

ACTUAL PROBLEMS IN DENTISTRY
URAL STATE MEDICAL UNIVERSITY

Проблемы

СТОМАТОЛОГИИ

2020

УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

НАУКА

СОТРУДНИЧЕСТВО

РЕЗУЛЬТАТЫ

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

22 1 2020

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ

Семенов Ю. А. — заслуженный врач РФ, доктор медицинских наук, доцент, ректор, Уральский государственный медицинский университет (г. Екатеринбург, Россия)

ГЛАВНЫЙ (НАУЧНЫЙ) РЕДАКТОР ЖУРНАЛА

Жолудев С. Е. — заслуженный врач РФ, доктор медицинских наук, профессор, заместитель директора Института стоматологии, Уральский государственный медицинский университет (г. Екатеринбург, Россия)

ЗАМ. ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

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

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Алямовский В. В. — доктор медицинских наук, профессор, директор института стоматологии им. А. И. Евдокимова, профессор кафедры пропедевтики терапевтической стоматологии, Российский университет медицины (г. Москва, Россия)

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

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

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

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

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

Григорьев С. С. — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой терапевтической стоматологии и 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 ФГАУ ВО «КФУ им В.И. Вернадского», президент Ассоциации стоматологов Республики Крым (Крым, Россия)

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

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

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

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

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

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

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

Митронин А. В. — доктор медицинских наук, профессор, декан стоматологического факультета, заведующий кафедрой кариеологии и эндодонтии, Российский университет медицины (г. Москва, Россия)

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

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

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

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

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

Трунин Д. А. — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой стоматологии ИПО Самарский государственный медицинский университет, главный внештатный специалист-стоматолог Приволжского федерального округа, Почетный Президент СтАР, лауреат Государственной премии РФ в области науки и техники (г. Самара, Россия)

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

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

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

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

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

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

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

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

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

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

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

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

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

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

CHAIRMAN OF THE EDITORIAL BOARD

Yu.A. Semenov, Honored Doctor of Russia, PhD, MD, DSc, Associate Professor, Rector, Ural State Medical University (Ekaterinburg, Russia)

CHIEF EDITOR

S.E. Zholudev, Honored Doctor of the RF, PhD, MD, DSc, Professor, Deputy Director of the Institute of Dentistry, Ural State Medical University (Ekaterinburg, Russia)

DEPUTY EDITOR

Yu.V. Mandra, PhD, MD, DSc, Professor, Director of the Institute of Dentistry, Professor of the Therapeutic and Preclinical Dentistry Department, Ural State Medical University (Ekaterinburg, Russia)

EDITORIAL BOARD

V.V. Alyamovskiy, PhD, MD, DSc, Professor, Director of the Institute of Dentistry named after A. I. Evdokimov, Professor of the Department of Propaedeutics of Therapeutic Dentistry, Russian University of Medicine (Moscow, Russia) (Krasnoyarsk, Russia)

N.B. Astashina, PhD, MD, DSc, 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, PhD, MD, DSc, Professor, Head of the Department of Maxillofacial Surgery, Samara State Medical University (Samara, Russia)

E.S. Bimbis, PhD, MD, DSc, Professor, Professor of the Pediatric Dentistry and Orthodontics Department, Ural State Medical University (Ekaterinburg, Russia)

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

S.A. Demyanenko, PhD, MD, DSc, 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, PhD, MD, DSc, Docent, Dean of the Dentistry faculty, Head of the Therapeutic Dentistry Department, Erevan State Medical University (Erevan, Armenia)

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

Yigal Granot, PhD, MD, DSc, 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, PhD, MD, DSc, Professor, Head of Department of Preventive Dentistry and Propedeutics of Dental Disease, Ural State Medical University (Ekaterinburg, Russia)

A.S. Inoyatov, PhD, MD, DSc, 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, PhD, MD, DSc, Professor, Professor of the Department of Orthopedic Dentistry and General Practice Dentistry, Ural State Medical University (Ekaterinburg, Russia)

I.N. Kostina, PhD, MD, DSc, Associate Professor, Professor, Department of Surgical Dentistry, of Otolaryngology and Maxillofacial Surgery, Ural State Medical University (Ekaterinburg, Russia)

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

L.M. Lomiashvili, PhD, MD, DSc, Professor, Dean of the Dentistry Faculty, Head of the Therapeutic Dentistry Department, Omsk State Medical University (Omsk, Russia)

Georg Mayer, PhD, MD, DSc, 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, PhD, MD, DSc, Professor, Dean of the Faculty of Dentistry, Head of the Department of Cariesology and Endodontics (Moscow, Russia)

F.Z. Mirsaeva, PhD, MD, DSc, 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, PhD, MD, DSc, 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, PhD, MD, DSc, Professor, Professor of the Orthopedic Dentistry Department, Perm State Medical University (Perm, Russia)

R.A. Saleev, PhD, MD, DSc, Dean of the Faculty of Dentistry, Professor of the Department of Prosthetic Dentistry, Kazan State Medical University, President of the Russian Dental Association (Kazan, Russia)

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

G. Yu. Ter-Poghosyan, PhD, MD, DSc, Professor, Head Chair of Children's Dentistry and Orthodontics Department, Erevan State Medical University (Erevan, Armenia)

S.I. Tokmakova, PhD, MD, DSc, Professor, Department of Therapeutic Dentistry, Altai State Medical University (Barnaul, Russia)

D.A. Trunin, PhD, MD, DSc, Professor, Head of the Department of Dentistry, Institute of Postgraduate Education, Samara State Medical University, Chief Dental Practitioner of the Volga Federal District, Honorary President of the Russian Dental Association (Samara, Russia)

L.N. Tupikova, PhD, MD, DSc, Professor, Professor of the Department of Orthopedic Dentistry, Altai State Medical University (Barnaul, Russia)

I.N. Usmanova, PhD, MD, DSc, Professor of the Department of therapeutic dentistry, Bashkir State Medical University (Ufa, Russia)

N.A. Yudina, PhD, MD, DSc, Professor, Belarusian Medical Academy of Postgraduate Education (Minsk, Republic of Belarus)

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

EDITORIAL COUNCIL

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

V.D. Vagner, Honored Doctor of the RF, PhD, MD, DSc, Professor of the Department of Dentistry of the State Budget Institution of the Moscow Health Department, Moscow Regional Research Institute named after M.F. Vladimirovsky, Honorary President of the Russian Dental Association (Moscow, Russia)

L.P. Kiselnikova, Honored Scientist of the RF, PhD, MD, DSc, 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, PhD, MD, DSc, Professor, Head of the Laboratory of Pediatric Therapeutic Dentistry, Russian University of Medicine (Moscow, Russia)

V.K. Leontiev, Honored Scientist of the RF, Laureate of the State Prize of the RF in the field of science and technology, PhD, MD, DSc, Professor, Academician of Russian Academy of Science, Honorary President of the Russian Dental Association (Moscow, Russia)

U.T. Tairov, Honored Worker of Science and Technology of the Republic Tajikistan, PhD, MD, DSc, 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 **СУВОРОВА Любовь Владимировна**

Библиограф **КОРНИЛЬЦЕВА Татьяна Геннадьевна**

Статистический редактор,

редактор по этике **ЖУК Александр Владимирович**

Дизайн, верстка, препресс: **ТЮМЕНЦЕВА Алена Юрьевна**

Все публикуемые статьи рецензируются.

Рекламуемые в журнале товары и услуги должны иметь

официальное разрешение российских органов здравоохранения.

Переписка только с письменного разрешения редакции.

В рекламных блоках и объявлениях сохранены стиль

и орфография рекламодателей.

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору

за соблюдением законодательства в сфере массовых

коммуникаций и охране культурного наследия.

Свидетельство о регистрации серия ПИ № ФС77-77640

от 29 января 2020 г.

ISSN 2077-7566

Журнал «Проблемы стоматологии» включен

в Научную электронную библиотеку **eLibrary, Ul'richs**

и Российский индекс научного цитирования (РИНЦ),

Журнал включен в перечень ВАК с января 2016 года.

Для подписки в электронном каталоге «Почта России» индекс ПП998.

Адрес редакции:

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

факт. адрес: 620014, Екатеринбург, пр. Ленина, 16

(кафедра ортопедической стоматологии и стоматологии

общей практики УГМУ)

Рекламно-издательский отдел:

Тел.: +7 (908) 920-84-78

E-mail: ps-press@mail.ru Сайт: www.dental-press.ru

Дата выхода в свет 24.04.2026

Формат 60×84¹/₈, 35,80 усл. печ. л. Бумага офс.

Тираж 1600 экз.

Отпечатано в типографии ЛАЙДЕР ПРИНТ

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

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

E-mail: info@book-expert.ru

Цена договорная

Авторам!

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

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

Предоставляемый материал должен соответствовать правилам

оформления, опубликованным на сайте.

Перед публикацией статьи рецензируются.

Подробности на сайте WWW.DENTAL-PRESS.RU

Журнал, публикации, архив статей

ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ СТОМАТОЛОГИЯ. ОБЗОРЫ ЛИТЕРАТУРЫ

| | |
|--|----|
| ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ СРЕДСТВ ГИГИЕНЫ ЯЗЫКА (ОБЗОР) | 7 |
| Орехова Л. Ю., Вашнева В. Ю., Кучумова Е. Д., Коробкин Н. С., Ермаева Е. А., Порхун Т. В., Лукавенко А. А., Ермаева С. С., Лампусова В. В. | |
| МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ СЛЮНЫ КАК БИОМАРКЕР ПРИ СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ ЛИЧНОСТИ | 16 |
| Камалян А. В. | |
| СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДИКИ РЕСТАВРАЦИИ КАРИОЗНЫХ ПОРАЖЕНИЙ КОРНЯ ЗУБА | 22 |
| Разумова С. Н., Браго А. С., Печерский Б. О., Брагунова Р. М., Битокова М. Т., Нестерова В. В. | |

ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ СТОМАТОЛОГИЯ. ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

| | |
|---|----|
| МЕХАНИЗМЫ МИНЕРАЛИЗУЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ ЗУБНОЙ ПАСТЫ С РАСТИТЕЛЬНЫМИ ЭКСТРАКТАМИ И ПОЛИДОНОМ | 30 |
| Еловицова Т. М., Ермашина Е. Ю., Саблина С. Н., Мандра Ю. В., Григорьев С. С., Карасева В. В., Жегалина Н. М., Угорова Н. А., Габдулвалиева Н. А., Прядеина В. А. | |
| СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗРАБОТАННОГО АЛГОРИТМА ИНДИВИДУАЛЬНОГО УХОДА ЗА ПОЛОСТЬЮ РТА У ПАЦИЕНТОВ С ГЕМОРРОИДАЛЬНОЙ БОЛЕЗНЬЮ | 38 |
| Казаченко Е. В., Орехова Л. Ю., Кудрявцева Т. В., Вашнева В. Ю. | |
| КЛИНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МАЛОИНВАЗИВНОГО ПРОТОКОЛА ЛЕЧЕНИЯ ЭРЗИВНОЙ ФОРМЫ ФЛЮОРОЗА ЭМАЛИ | 43 |
| Саакян М. Н., Акулович А. В., Апресян С. В., Степанов А. Г., Левина В. С. | |
| ОЦЕНКА УРОВНЯ ВИТАМИНА D, ПАРАТГОРМОНА, ГОМОЦИСТЕИНА, ФЕРРИТИНА У ПАЦИЕНТОВ С СИМПТОМАТИЧЕСКИМ ДОБРОКАЧЕСТВЕННЫМ МИГРИРУЮЩИМ ГЛОССИТОМ | 50 |
| Тиунова Н. В., Чертова Л. Н., Стыкут В. В., Бондарчук М. А., Филимонова И. В. | |
| ПРИМЕНЕНИЕ СОЧЕТАННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НИЗКОЧАСТОТНОГО УЛЬТРАЗВУКА И ОЗОНОТЕРАПИИ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ПОРАЖЕНИЙ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ РТА | 55 |
| Шерегов А. Х., Тарчокова Э. М., Гендугова О. М., Тхазапелидзе М. Т., Мамрешева С. Р., Османова Д. В. | |

ПАРОДОНТОЛОГИЯ. ОБЗОРЫ ЛИТЕРАТУРЫ

| | |
|--|----|
| СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОПТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ВИЗУАЛИЗАЦИИ В ПАРОДОНТОЛОГИИ. СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР | 60 |
| Артемьев Н. А., Никифорова А. Е., Нартова С. А., Лобода Е. С., Кропотина А. Ю., Орехова Л. Ю., Нейзберг Д. М., Лукавенко А. А., Порхун Т. В. | |

ХИРУРГИЧЕСКАЯ СТОМАТОЛОГИЯ И ИМПЛАНТОЛОГИЯ. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

| | |
|---|----|
| СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО МЕДИКАМЕНТОЗНОМУ ОСТЕОНЕКРОЗУ ЧЕЛЮСТЕЙ (МОНЧ) И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ | 70 |
| Лью М., Жукова Н. А., Тарасенко С. В. | |
| СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР: ВЫБОР МЕТОДА ПРОВЕДЕНИЯ РЕКОНСТРУКЦИИ АЛЬВЕОЛЯРНОГО ОТРОСТКА. | 78 |
| Светлакова Е. Н., Нерсесян П. М., Закиров Т. В., Шнейдер О. Л., Приходкин А. С., Брусницына Е. В., Димитрова Ю. В., Легких А. В., Козьменко А. Н., Угорова Н. А., Матвеева Т. В., Нагиев А. М., Жевлакова М. Д. | |
| АНАЛИЗ МЕТОДИК РЕКОНСТРУКЦИИ КОСТНОЙ ТКАНИ И ОСТЕОПЛАСТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ ИМПЛАНТАЦИИ У ПАЦИЕНТОВ С ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ПАРОДОНТА | 86 |
| Степанова А. И., Нагаева М. О., Сагандыкова А. А., Полунов К. Д., Семенова М. В. | |
| ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ВЫЖИВАЕМОСТЬ ИМПЛАНТАТОВ ПРИ ПРОТЕЗИРОВАНИИ ПАЦИЕНТОВ НЕСЪЕМНЫМИ ПРОТЕЗАМИ ПОЛНОГО ЗУБНОГО РЯДА В КОНЦЕПЦИЯХ ALL-ON-4 И ALL-ON-6 | 93 |
| Черкашин А. П., Лебеденко И. Ю., Саркисян М. С., Канцерова Л. Р., Гавриленко М. А., Недашковский А. А. | |

ХИРУРГИЧЕСКАЯ СТОМАТОЛОГИЯ И ИМПЛАНТОЛОГИЯ. ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

| | |
|--|-----|
| ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ 4% АРТИКАИНСОДЕРЖАЩЕГО МЕСТНОГО АНЕСТЕТИКА С ВАЗОКОНСТРИКТОРОМ 1:200000 ПРИ АППАРАТНОМ ВВЕДЕНИИ У ПОЖИЛЫХ ПАЦИЕНТОВ В ДИСТАЛЬНОМ ОТДЕЛЕ НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ, ВКЛЮЧАЯ РЕТРОМОЛЯРНУЮ ОБЛАСТЬ | 99 |
| Волохов О. И., Носовицкий Д. П., Кытько О. В., Хейгетян А. В., Васильев Ю. Л., Караммаева М. Р., Кушлинов М. С. | |
| ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЙ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ВЕРХНЕЧЕЛЮСТНОГО СИНУСА ПРИ ОРОАНТРАЛЬНОМ СООБЩЕНИИ. | 108 |
| Гатило И. А., Сирак С. В. | |
| ИЗМЕНЕНИЕ КЛИНИКО-ТЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРЫС ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ФЛЕГМОНЕ ПОДЧЕЛЮСТНОЙ ОБЛАСТИ НА ФОНЕ СОРБЦИОННО-АПЛИКАЦИОННОЙ ТЕРАПИИ | 117 |
| Грачев Д. А., Ксембаев С. С., Агатиева Э. А., Валиева И. И. | |

ХИРУРГИЧЕСКАЯ СТОМАТОЛОГИЯ И ИМПЛАНТОЛОГИЯ. КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

| | |
|---|-----|
| НЕПОСРЕДСТВЕННАЯ ИМПЛАНТАЦИЯ В ПЕРЕДНЕМ ОТДЕЛЕ ВЕРХНЕЙ ЧЕЛЮСТИ: КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ | 124 |
| Галстян С. Г., Шторина А. А., Севастьянов А. В., Березкина Т. Н., Фищев С. Б., Рожкова М. Г., Павлова С. Г., Климов А. Г., Пузырева М. Н., Орлова И. В., Шишико Т. В., Ниорадзе М. Г. | |

СТОМАТОЛОГИЯ ДЕТСКОГО ВОЗРАСТА, ПРОФИЛАКТИКА И ОРТОДОНТИЯ. ОБЗОРЫ ЛИТЕРАТУРЫ

| | |
|--|-----|
| ЗАБОЛЕВАНИЯ ПАРОДОНТА У ДЕТЕЙ С РАССТРОЙСТВАМИ АУТИСТИЧЕСКОГО СПЕКТРА: КЛИНИКО-ПАТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ И СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ЛЕЧЕНИЮ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ) | 131 |
| Киртаева А. В., Юдинцев И. В., Святочевская А. П. | |
| КЛИНИКО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕРПЕС-ВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ У ДЕТЕЙ | 137 |
| Ожгихина Н. В., Брусницына Е. В., Ищенко Е. С., Матвеева Т. В., Гольвердиева С. М., Нагиев А. М., Ермаков В. Р. | |

СТОМАТОЛОГИЯ ДЕТСКОГО ВОЗРАСТА, ПРОФИЛАКТИКА И ОРТОДОНТИЯ. ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

| | |
|---|-----|
| ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ФОСФОРНО-КАЛЬЦИЕВОГО ОБМЕНА В СОСТОЯНИИ ТКАНЕЙ ЗУБОВ И КОСТНОЙ ТКАНИ У ДЕТЕЙ С НЕСОВЕРШЕННЫМ ОСТЕОГЕНЕЗОМ | 144 |
| Алексеева И. А., Кисельникова Л. П., Алямовский В. В., Першина А. Н., Данилова И. Г., Гетте И. Ф., Соколова К. В., Вартомянц-Чупрякова А. А. | |
| АППАРАТЫ ДЛЯ РАСШИРЕНИЯ ВЕРХНЕЙ ЧЕЛЮСТИ В ОРТОДОНТИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ: РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ ИССЛЕДОВАНИЙ | 154 |
| Подоплелов Д. С., Егорова М. В., Догару А. М., Хейгетян А. В., Караммаева М. Р., Харагезова Т. Р., Бакиева Ф. И. | |
| ДЕТСКИЙ ЦЕРЕБРАЛЬНЫЙ ПАРАЛИЧ: ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РОТОВОЙ ЖИДКОСТИ | 165 |
| Чуйкин С. В., Якупова К. И., Макушева Н. В., Егорова Е. Г., Афлаханова Г. Р., Снеткова Т. В. | |

ОРТОПЕДИЧЕСКАЯ И ЦИФРОВАЯ СТОМАТОЛОГИЯ. ОБЗОРЫ ЛИТЕРАТУРЫ

| | |
|---|-----|
| ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ПОДБОРА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ФОРМЫ ЗУБОВ В СТОМАТОЛОГИИ. | 169 |
| Апресян С. В., Степанов А. Г., Маркин А. В., Маркин В. А. | |
| ОПТИМИЗАЦИЯ ЦИФРОВОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СЪЕМНЫХ ЗУБНЫХ ПРОТЕЗОВ У ПАЦИЕНТОВ С ПОЛНЫМ И ЧАСТИЧНЫМ ОТСУТСТВИЕМ ЗУБОВ. | 175 |
| Кишкань А., Путинцев М. Ю., Теблеева Е. Ц., Подобаева П. А., Харченко Р. Э. | |
| ПРИМЕНЕНИЕ МЕХАНОТЕРАПИИ В СОЧЕТАНИИ С АРТРОЦЕНТЕЗОМ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С ВНУТРЕННИМИ НАРУШЕНИЯМИ ВИСОЧНО-НИЖНЕЧЕЛЮСТНОГО СУСТАВА | 183 |
| Макарский В. О., Иванов С. Ю., Бекреев В. В., Белов Е. А., Труфанов В. Д., Жушева Н. Ю. | |
| СОВРЕМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СЪЕМНЫХ ПЛАСТИНОЧНЫХ ПРОТЕЗОВ У ПАЦИЕНТОВ С ГАСТРОЭЗОФАГЕАЛЬНОЙ РЕФЛЮКСНОЙ БОЛЕЗНЬЮ: СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР И КРИТЕРИИ ВЫБОРА | 193 |
| Науман В. А., Федорова Н. С. | |
| НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ДИАГНОСТИКЕ ДИСФУНКЦИИ ВНЧС И ПЛАНИРОВАНИЮ ОРТОПЕДИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ: СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР | 199 |
| Саперова Н. Р., Ткаченко С. Б. | |

ОРТОПЕДИЧЕСКАЯ И ЦИФРОВАЯ СТОМАТОЛОГИЯ. ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

| | |
|---|-----|
| МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТАБЛЕТОК ДЛЯ ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ОБРАЗЦОВ СЪЕМНЫХ ЗУБНЫХ ПРОТЕЗОВ (ИССЛЕДОВАНИЕ <i>IN VITRO</i>) | 209 |
| Апресян С. В., Степанов А. Г., Гизингер О. А., Арзуманян М. Г., Левина В. С. | |
| ОЦЕНКА ВОДОПОГЛОЩАЕМОСТИ И ВОДОРАСТВОРИМОСТИ CAD/CAM БЛОКОВ ИЗ КОМПОЗИТНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ ОРТОПЕДИЧЕСКИХ РЕСТАВРАЦИЙ: ЛАБОРАТОРНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ | 224 |
| Вафин С. М., Вахобов А. С. | |
| ОЦЕНКА СТОЙКОСТИ К ОКРАШИВАНИЮ КОМПОЗИТНЫХ CAD/CAM-БЛОКОВ: СРАВНЕНИЕ РОССИЙСКОГО МАТЕРИАЛА С ЗАРУБЕЖНЫМИ АНАЛОГАМИ | 229 |
| Вафин С. М., Вахобов А. С. | |
| СРАВНЕНИЕ ПРОЧНОСТИ НА ИЗГИБ КОМПОЗИТНЫХ БЛОКОВ ДЛЯ МЕТОДИКИ CAD/CAM У КРЕСЛА ПАЦИЕНТА ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОРОНКИ | 234 |
| Вахобов А. С., Вафин С. М., Хасан А. М. | |
| ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЧНОСТИ ПРИ ДИАМЕТРАЛЬНОМ РАЗРЫВЕ РОССИЙСКИХ И ЗАРУБЕЖНЫХ КОМПОЗИТНЫХ БЛОКОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОРОНОК ПО МЕТОДИКЕ CAD/CAM У КРЕСЛА ПАЦИЕНТА | 239 |
| Вахобов А. С., Вафин С. М., Деев М. С. | |
| РЕАБИЛИТАЦИЯ ПАЦИЕНТОВ С ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫМИ ДЕФЕКТАМИ ВЕРХНЕЙ ЧЕЛЮСТИ ПОСЛЕ РЕЗЕКЦИИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ ОПУХОЛЕЙ ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ЛОКАЛИЗАЦИИ: КЛИНИКО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ И СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ПРОТЕЗИРОВАНИЮ | 244 |
| Гуманюк Т. В., Кипарисов Ю. С., Нуриева Н. С. | |
| СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА АДГЕЗИОННОГО СОЕДИНЕНИЯ С КЕРАМИЧЕСКИМИ КОНСТРУКЦИЯМИ АДГЕЗИВНЫХ СИСТЕМ V ПОКОЛЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА СКАНИРУЮЩЕЙ ЭЛЕКТРОННОЙ МИКРОСКОПИИ. | 250 |
| Сахабудинова Д. Р., Демин Я. Д., Тиунова Н. В., Жданова М. Л., Жданов С. Е., Плишкина А. А. | |
| ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА КОНСТРУКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СЪЕМНЫХ ПРОТЕЗОВ ПАЦИЕНТАМ С ДИАГНОЗОМ «КРАСНЫЙ ПЛОСКИЙ ЛИШАЙ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ РТА» НА ОСНОВАНИИ ДАННЫХ СКАНИРУЮЩЕЙ ЭЛЕКТРОННОЙ МИКРОСКОПИИ. | 260 |
| Харченко Р. Э., Путинцев М. Ю., Михайлова М. В., Теблеева Е. Ц., Рудова А. И. | |

РАЗРАБОТКА И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ОРГАНИЗАЦИИ И ОКАЗАНИЯ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ НАСЕЛЕНИЮ

| | |
|---|-----|
| О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ В СТОМАТОЛОГИИ | 267 |
| Купряхин В. А., Сергеев В. В. | |
| СИНДРОМ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ СРЕДИ ВРАЧЕЙ-СТОМАТОЛОГОВ: АНАЛИЗ ФАКТОРОВ РИСКА И СПОСОБЫ ПРОФИЛАКТИКИ | 272 |
| Орехова Л. Ю., Петров А. А., Мелихов Д. А., Демченко Т. В., Нейзберг Д. М., Нечай Е. Ю., Мусаева Р. С., Лампусова В. Б., Шайда Л. П. | |
| ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ РИСКА НА УДОВЛЕТВОРЕННОСТЬ КАЧЕСТВОМ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ | 284 |
| Хадыева М. Н., Якимова Ю. Ю., Галиуллин А. Н., Игнатьева Л. А., Магомедов М. А. | |

ВОПРОСЫ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

| | |
|--|-----|
| ОЦЕНКА ОСОЗНАННОГО УЧАСТИЯ СТАРШЕКУРСНИКОВ ИНСТИТУТА СТОМАТОЛОГИИ В МОДЕЛИРОВАНИИ ЗУБОВ КАК СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ПРАКТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ: АНАЛИЗ МНЕНИЯ СТУДЕНТОВ. | 292 |
| Еловикова Т. М., Саблина С. Н., Мандра Ю. В., Григорьев С. С., Карасева В. В., Жегалина Н. М., Упорова Н. А., Габдулвалиева Н. А., Демидов В. О. | |

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 Liubov Vladimirovna SUVOROVA
Bibliographer Tatiana Gennadievna KORNILTSEVA
Statistical editor,
ethics editor Aleksandr Vladimirovich ZHUK
Design, makeup, prepress Alena Yurievna TYUMENTSEVA

All the materials being published are reviewed.

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

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

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

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

The certificate of registration is ПИ № ФС77-77640

dated January 29.01.2020.

ISSN 2077-7566

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

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

The index of subscription in the electronic catalog

"Russian Post" is ПИ998

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

E-mail: ps-press@mail.ru

Site: www.dental-press.ru

Passed for printing on 24.04.2026

Print size 60×84%, 35.80 conventional printed sheets.

Uncoated paper. The edition of 1600 copies.

Printed in LAYDER PRINT

Sverdlova, 26, Podolsk, Moscow

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

E-mail: info@book-expert.ru

The price is negotiable.

Information for authors!

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

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

Submitting articles concerning rare clinical observations is welcome.

Manuscripts are to be uploaded on the website

www.dental-press.ru

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

Before publishing articles are peer reviewed.

For details see the website

WWW.DENTAL-PRESS.RU

THE JOURNAL, publications, the article archive

THERAPEUTIC DENTISTRY. REVIEWS

| | |
|---|----|
| HISTORY OF THE DEVELOPMENT OF TONGUE HYGIENE PRODUCTS (REVIEW) | 7 |
| Orekhova L.Yu., Vashneva V.Yu., Kuchumova E.D., Korobkin N.S., Ermaeva E.A., Porkhun T.V., Lukavenko A.A., Ermaeva S.S., Lampusova V.B. | |
| MOLECULAR GENETIC PROFILE OF SALIVA AS A BIOMARKER IN FORENSIC ODONTOLOGICAL IDENTIFICATION | 16 |
| Kamalyan A.V. | |
| MODERN METHODS OF RESTORATION OF CARIOUS LESIONS OF THE TOOTH ROOT | 22 |
| Razumova S.N., Brago A.S., Pecherskyi B.O., Bragunova R.M., Bitokova M.T., Nesterova V.V. | |

THERAPEUTIC DENTISTRY. ORIGINAL RESEARCH PAPERS

| | |
|---|----|
| MECHANISMS OF MINERALIZATION ACTION FOR THERAPEUTIC PREVENTIVE TOOTHPASTE WITH HERBAL EXTRACTS AND POLYDON | 30 |
| Elovikova T.M., Ermishina E.Yu., Sablina S.N., Mandra Y.V., Grigoryev S.S., Karaseva V.V., Zhagalina N.M., Uporova N.A., Gabdulvalieva N.A., Pryadeina V.A. | |
| COMPARATIVE EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF THE DEVELOPED ALGORITHM OF INDIVIDUAL ORAL CARE IN PATIENTS WITH HEMORRHOIDAL DISEASE | 38 |
| Kazachenko E.V., Orekhova L.Yu., Kudryavtseva T.V., Vashneva V.Yu. | |
| CLINICAL EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF A MINIMALLY INVASIVE PROTOCOL FOR TREATING EROSIVE ENAMEL FLUOROSIS | 43 |
| Saakyan M.N., Akulovich A.V., Apresyan S.V., Stepanov A.G., Levina V.S. | |
| ASSESSMENT OF VITAMIN D, PARATHORMONE, HOMOCYSTEINE, AND FERRITIN LEVELS IN PATIENTS WITH SYMPTOMATIC MIGRATING GLOSSITIS | 50 |
| Tiunova N.V., Chertova L.N., Styuk V.V., Bondarchuk M.A., Filimonova I.V. | |
| APPLICATION OF COMBINED LOW-FREQUENCY ULTRASOUND AND OZONE THERAPY IN THE COMPLEX TREATMENT OF ORAL MUCOUS MEMBRANE INJURIES. | 55 |
| Sheregov A.Kh., Tarchokova E.M., Gendugova O.M., Tkhasaplizheva M.T., Mamresheva S.R., Osmanova D.V. | |

PERIODONTAL DISEASES. REVIEWS

| | |
|---|----|
| COMPARISON OF THE EFFECTIVENESS OF OPTICAL VISUALIZATION METHODS IN PERIODONTOLOGY. SYSTEMATIC REVIEW | 60 |
| Artemyev N.A., Nikiforova A.E., Nartova S.A., Loboda E.S., Kropotina A.Yu., Orekhova L.Yu., Neizberg D.M., Lukavenko A.A., Porkhun T.V. | |

SURGICAL DENTISTRY AND IMPLANTOLOGY. REVIEWS

| | |
|---|----|
| CURRENT STATE OF RESEARCH ON MEDICATION-RELATED OSTEONECROSIS OF THE JAWS (MRONJ) AND PERSPECTIVES | 70 |
| Liu M., Zhukova N.A., Tarasenko S.V. | |
| SYSTEMATIC REVIEW: FEATURES OF PATIENT PREPARATION FOR DENTAL IMPLANTATION. CHOICE OF ALVEOLAR RESTORATION METHOD | 78 |
| Svetlakov E.N., Nersesyan P.M., Zakirov T.V., Shneider O.L., Prihodkin A.S., Brusnitsyna E.V., Dimitrova J.V., Lyogkih A.V., Kozmenko A.N., Uporova N.A., Matveeva T.V., Nagiev A.M., Zhevlakova M.D. | |
| ANALYSIS OF BONE GRAFTING TECHNIQUES AND OSTEOPLASTIC MATERIALS USED IN IMPLANT PLACEMENT IN PATIENTS WITH PERIODONTAL DISEASES | 86 |
| Stepanova A.I., Nagaeva M.O., Sagandykova A.A., Polunov K.D., Semenova M.V. | |
| FACTORS AFFECTING THE SURVIVAL OF IMPLANTS IN THE FULL-ARCH PROSTHETICS IN EDENTULOUS JAWS IN THE ALL-ON-4 AND ALL-ON-6 CONCEPTS | 93 |
| Cherkashin A.P., Lebedenko I.Yu., Sarkisyan M.S., Kantserova L.R., Gavrilenko M.A., Nedashkovskii A.A. | |

SURGICAL DENTISTRY AND IMPLANTOLOGY. ORIGINAL RESEARCH PAPERS

| | |
|--|-----|
| EFFICACY OF COMPUTER-CONTROLLED LOCAL ANESTHETIC DELIVERY OF 4% ARTICHAINE WITH 1:200000 EPINEPHRINE FOR POSTERIOR MANDIBULAR ANESTHESIA IN ELDERLY PATIENTS | 99 |
| Volkhov O.I., Nosovickiy D.P., Kytko O.V., Khegetyan A.V., Vasiliev Yu.L., Karammaeva M.R., Kushlinov M.S. | |
| PATHOMORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF CHANGES IN THE MUCOSA OF THE MAXILLARY SINUS IN OROANTRAL COMMUNICATION | 108 |
| Gatlyo I.A., Sirak S.V. | |
| CHANGES IN CLINICAL AND HEMATOLOGICAL PARAMETERS OF RATS WITH EXPERIMENTAL SUBMANDIBULAR PHLEGMON ON THE BACKGROUND OF SORPTION-APPLICATION THERAPY | 117 |
| Grachev D.A., Ksembaev S.S., Agatieva E.A., Valieva I.I. | |

SURGICAL DENTISTRY AND IMPLANTOLOGY. CLINICAL CASE

| | |
|--|-----|
| DIRECT IMPLANTATION IN THE ANTERIOR MAXILLA: A CLINICAL CASE | 124 |
| Galstyan S.G., Shtorina A.A., Sevastyanov A.V., Berezkina T.N., Fishchev S.B., Rozhkova M.G., Pavlova S.G., Klimov A.G., Puzdyreva M.N., Orlova I.V., Shishiko T.V., Nioradze M.G. | |

PEDIATRIC DENTISTRY, PROPHYLAXIS AND ORTHODONTICS. REVIEWS

| | |
|---|-----|
| PERIODONTAL DISEASES IN CHILDREN WITH AUTISM SPECTRUM DISORDERS: CLINICAL AND PATHOGENETIC ASPECTS AND MODERN APPROACHES TO TREATMENT (LITERATURE REVIEW) | 131 |
| Kirtaeva A.V., Yudinsev I.V., Svyatochevskaya A.P. | |
| CLINICAL AND EPIDEMIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF HERPES VIRUS INFECTION IN CHILDREN | 137 |
| Ozhgikhina N.V., Brusnitsyna E.V., Ioshenko E.S., Matveeva T.V., Gyulverdieva S.M., Nagiev A.M., Ermakov V.R. | |

PEDIATRIC DENTISTRY, PROPHYLAXIS AND ORTHODONTICS. ORIGINAL RESEARCH PAPERS

| | |
|--|-----|
| STUDY OF THE FEATURES OF PHOSPHORUS-CALCIUM METABOLISM IN THE STATE OF DENTAL AND BONE TISSUE IN CHILDREN WITH OSTEOGENESIS IMPERFACTA | 144 |
| Alekseeva I.A., Kiselnikova L.P., Alyamovsky V.V., Pershina A.N., Danilova I.G., Gette I.F., Sokolova K.V., Vartomyants-Chupryakova A.A. | |

| | |
|--|------------|
| APPLIANCES FOR MAXILLARY EXPANSION IN ORTHODONTIC PRACTICE: A RETROSPECTIVE ANALYSIS OF STUDIES | 154 |
| Podoplelov D.S., Egorova M.V., Dogaru A.M., Kheygetyan A.V., Karammaeva M.R., Kharagezova T.R., Bakieva F.I. | |
| CEREBRAL PALSY: IMMUNOLOGICAL AND PHYSICO-CHEMICAL INDICATORS OF ORAL FLUID | 165 |
| Chuykin S.V., Yakupova K.I., Makusheva N.V., Egorova E.G., Aflakhanova G.R., Snetkova T.V. | |

ORTHOPEDIC AND DIGITAL DENTISTRY. REVIEWS

| | |
|--|------------|
| DEVELOPMENT AND CLINICAL JUSTIFICATION OF THE EFFECTIVENESS OF A COMPUTER PROGRAM FOR VIRTUAL MODELING OF DENTURES | 169 |
| Apresyan S.V., Stepanov A.G., Markin A.V., Markin V.A. | |
| OPTIMIZATION OF DIGITAL PLANNING FOR THE MANUFACTURE OF REMOVABLE DENTURES IN PATIENTS WITH COMPLETE AND PARTIAL ABSENCE OF TEETH | 175 |
| Kishkan A., Putintsev M.Yu., Tebleeva E.Ts., Podobaeva P.A., Kharchenko R.E. | |
| USE OF MECHANOTHERAPY IN COMBINATION WITH ARTHROCENTESIS IN THE TREATMENT OF PATIENTS WITH INTERNAL DISORDERS OF THE TEMPOROMANDIBULAR JOINT | 183 |
| Makarsky V.O., Ivanov S.Yu., Bekreev V.V., Belov E.A., Trufanov V.D., Zhushcheva N.Yu. | |
| MODERN STRUCTURAL MATERIALS FOR REMOVABLE PLATE DENTURES IN PATIENTS WITH GASTROESOPHAGEAL REFLUX DISEASE: A SYSTEMATIC REVIEW AND SELECTION CRITERIA | 193 |
| Nauman V.A., Fedorova N.S. | |
| NEUROPHYSIOLOGICAL APPROACHES TO THE DIAGNOSIS OF TMJ DYSFUNCTION AND ORTHOPEDIC TREATMENT PLANNING: A SYSTEMATIC REVIEW | 199 |
| Saperova N.R., Tkachenko S.B. | |

ORTHOPEDIC AND DIGITAL DENTISTRY. ORIGINAL RESEARCH PAPERS

| | |
|---|------------|
| MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF TABLETS FOR HYGIENIC TREATMENT OF REMOVABLE DENTURE SAMPLES (IN VITRO STUDY) | 209 |
| Apresyan S.V., Stepanov A.G., Giesinger O.A., Arzumanyan M.G., Levina V.S. | |
| EVALUATION OF THE WATER ABSORPTION AND WATER SOLUBILITY OF CAD/CAM BLOCKS MADE OF COMPOSITE MATERIAL FOR ORTHOPEDIC RESTORATIONS: A LABORATORY STUDY | 224 |
| Vafin S.M., Vakhobov A.S. | |
| EVALUATION OF THE STAINING RESISTANCE OF COMPOSITE CAD/CAM BLOCKS: COMPARISON OF RUSSIAN MATERIAL WITH FOREIGN ANALOGUES | 229 |
| Vafin S.M., Vakhobov A.S. | |
| COMPARISON OF THE BENDING STRENGTH OF COMPOSITE BLOCKS FOR CAD/CAM CHAIRSIDE TECHNIQUES FOR CROWN MANUFACTURING | 234 |
| Vakhobov A.S., Vafin S.M., Khasan A.M. | |
| A STUDY OF THE STRENGTH OF RUSSIAN AND FOREIGN COMPOSITE BLOCKS FOR THE PRODUCTION OF CROWNS USING THE CHAIRSIDE CAD/CAM TECHNIQUE | 239 |
| Vakhobov A.S., Vafin S.M., Deev M.S. | |
| REHABILITATION OF PATIENTS WITH POSTOPERATIVE DEFECTS OF THE UPPER JAW AFTER RESECTION OF MALIGNANT TUMORS OF THE MAXILLOFACIAL LOCALIZATION: CLINICAL AND FUNCTIONAL ASPECTS AND MODERN APPROACHES TO PROSTHETICS | 244 |
| Gumanyuk T.V., Kiparisov Yu.S., Nurieva N.S. | |
| COMPARATIVE EVALUATION OF ADHESIVE BONDING TO CERAMIC RESTORATIONS USING FIFTH-GENERATION ADHESIVE SYSTEMS BY SCANNING ELECTRON MICROSCOPY | 250 |
| Sakhabutdinova D.R., Demin Y.D., Tiunova N.V., Zhdanov M.L., Zhdanov S.E., Plishkina A.A. | |
| SUBSTANTIATION OF THE CHOICE OF STRUCTURAL MATERIAL FOR THE MANUFACTURE OF REMOVABLE DENTURES IN PATIENTS DIAGNOSED WITH ORAL LICHEN PLANUS BASED ON SCANNING ELECTRON MICROSCOPY DATA | 260 |
| Kharchenko R.E., Putintsev M.Yu., Mikhailova M.V., Tebleeva E.Ts., Rudova A.I. | |

DEVELOPMENT AND IMPROVEMENT OF METHODS FOR ORGANIZING AND PROVIDING DENTAL CARE TO THE POPULATION

| | |
|---|------------|
| ON IMPROVEMENT OF LEGAL REGULATION IN DENTISTRY | 267 |
| Kupriakhin V.A., Sergeev V.V. | |
| BURNOUT SYNDROME AMONG DENTISTS: RISK FACTOR ANALYSIS AND PREVENTION METHODS | 272 |
| Orekhova L.Yu., Petrov A.A., Melikhov D.A., Demchenko T.V., Neizberg D.M., Nechay E.Yu., Musaeva R.S., Lampusova V.B., Shaïda L.P. | |
| ASSESSMENT OF THE IMPACT OF MEDICAL AND BIOLOGICAL FACTORS RISK ON SATISFACTION WITH THE QUALITY OF DENTAL CARE | 284 |
| Khadyeva M.N., Yakimova Yu.Yu., Galiullin A.N., Ignatyeva L.A., Magomedov M.A. | |

QUESTIONS OF DENTAL EDUCATION

| | |
|---|------------|
| ASSESSING SENIOR DENTAL STUDENTS' MINDFUL ENGAGEMENT IN DENTAL MODELLING AS PART OF PRACTICAL TRAINING: EVALUATION OF STUDENTS' OPINIONS | 292 |
| Elovikova T.M., Sablina S.N., Mandra Y.V., Grigoryev S.S., Karaseva V.V., Zhegalina N.M., Uporova N.A., Gabdulvalieva N.A., Demidov V.O. | |

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-7-15

УДК 616.31

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ СРЕДСТВ ГИГИЕНЫ ЯЗЫКА (ОБЗОР)

Орехова Л. Ю., Вашнева В. Ю., Кучумова Е. Д., Коробкин Н. С., Ермаева Е. А., Порхун Т. В.,
Лукавенко А. А., Ермаева С. С., Лампусова В. Б.

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

Аннотация

Актуальность. Высокий уровень развития современной стоматологии предусматривает применение широкого ассортимента средств гигиены. Недостаточное количество научных работ отводится механическим средствам очистки языка и слизистой полости рта. Анатомия языка создает благоприятные условия для адгезии различных микроорганизмов. Скопление большого количества бактерий может влиять на развитие заболеваний не только в полости рта, но и всего организма. Чистку языка следует рекомендовать, как необходимую часть процедур домашней гигиены полости рта, так как она приводит к уменьшению количества микроорганизмов, что может положительно сказываться на местном и общем здоровье человека.

Цель — изучить эволюцию предметов гигиены языка для понимания конструктивных особенностей современных средств гигиены языка.

Методология. Проведен систематический поиск литературы, в который были включены исследования, датированные с 1899 по 2023 годы. Поиск осуществлялся в электронных базах PubMed, Google Search, eLibrary. Во время поиска были использованы следующие слова: «история гигиены языка», «гигиена полости рта», «эволюция средств гигиены полости рта», «средства индивидуальной гигиены языка». Интеграция результатов поиска осуществлялась в программном обеспечении библиографической ссылки EndNoteWeb для удаления дубликатов статей. При отборе публикаций были исключены статьи по следующим причинам: изучение названий и тезисов, явно не относящихся к теме исследования; полный текст не соответствовал потенциально соответствующим статьям; рассмотрены средства гигиены полости рта, но вопрос гигиены языка не освещался.

Результаты. Выбор механических средств гигиены языка зависит от его анатомических особенностей, прослеживается тенденция к изменению материалов на более индифферентные и менее аллергенные.

Ключевые слова: история гигиены языка, гигиена языка, эволюция средств гигиены полости рта, средства индивидуальной гигиены языка

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов

Людмила Юрьевна ОРЕХОВА ORCID ID 0000-0002-8026-0800

д.м.н., профессор кафедры стоматологии терапевтической и пародонтологии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия
prof_orekhova@mail.ru

Вероника Юрьевна ВАШНЕВА ORCID ID 0000-0001-5548-4389

к.м.н., доцент кафедры стоматологии терапевтической и пародонтологии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия
veronicakrylova@yandex.ru

Елена Дмитриевна КУЧУМОВА ORCID ID 0000-0002-3548-0185

к.м.н., доцент кафедры стоматологии терапевтической и пародонтологии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия
edky@mail.ru

Никита Сергеевич КОРОБКIN ORCID ID 0009-0007-4548-6015

Старший лаборант кафедры стоматологии терапевтической и пародонтологии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия
korobkin.2000@mail.ru

Екатерина Анатольевна ЕРМАЕВА ORCID ID 0009-0000-5983-5406

Старший лаборант кафедры стоматологии терапевтической и пародонтологии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия
katerinaermaeva@mail.ru

Татьяна Васильевна ПОРХУН ORCID ID 0000-0003-2647-4936

к.м.н., доцент кафедры стоматологии терапевтической и пародонтологии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия
dr.porkhun@gmail.com

Алина Алексеевна ЛУКАВЕНКО ORCID ID 0000-0001-9527-2225

к.м.н., доцент кафедры стоматологии терапевтической и пародонтологии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия
alina812ru@gmail.com

Светлана Сергеевна ЕРМАЕВА ORCID ID 0009-0008-1081-3079

к.м.н., доцент кафедры стоматологии терапевтической и пародонтологии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия
s_ermaeva@mail.ru

Виктория Борисовна ЛАМПУСОВА ORCID ID 0000-0002-5063-4605

к.м.н., доцент кафедры стоматологии терапевтической и пародонтологии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия
victoriala383@gmail.com

Адрес для переписки: Никита Сергеевич КОРОБКIN

197101, г. Санкт-Петербург, Петроградская наб., д. 44, кафедра стоматологии терапевтической и пародонтологии
+7 (987) 274-13-70
korobkin.2000@mail.ru

Образец цитирования:

Орехова Л. Ю., Вашнева В. Ю., Кучумова Е. Д., Коробкин Н. С., Ермаева Е. А., Порхун Т. В., Лукавенко А. А., Ермаева С. С., Лампусова В. Б. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ СРЕДСТВ ГИГИЕНЫ ЯЗЫКА (ОБЗОР). Проблемы стоматологии. 2026; 1: 7-15.

© Орехова Л. Ю. и др., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-7-15

Поступила 02.02.2026. Принята к печати 04.03.2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-7-15

HISTORY OF THE DEVELOPMENT OF TONGUE HYGIENE PRODUCTS (REVIEW)

Orekhova L.Yu., Vashneva V.Yu., Kuchumova E.D., Korobkin N.S., Ermaeva E.A., Porkhun T.V.,
Lukavenko A.A., Ermaeva S.S., Lampusova V.B.

First Saint Petersburg State Medical University named after Academician I. P. Pavlov, Saint Petersburg, Russia

Abstract

Relevance. The high level of development in modern dentistry involves the use of a wide range of hygiene products. However, an insufficient number of scientific studies are dedicated to mechanical means of cleaning the tongue and oral mucosa. The anatomy of the tongue creates favorable conditions for the adhesion of various microorganisms. The accumulation of a large number of bacteria can influence the development of diseases not only within the oral cavity but also throughout the entire body. Tongue cleaning should be recommended as an essential part of home oral hygiene procedures, as it leads to a reduction in microbial load, which can positively impact both local and systemic health.

Aim. To study the evolution of tongue hygiene items to understand the design features of modern tongue hygiene products.

Methodology. A systematic literature search was conducted, including studies dated from 1899 to 2023. The search was performed in electronic databases such as PubMed, Google Search, and eLibrary. The following keywords were used: “history of tongue hygiene,” “oral hygiene,” “evolution of oral hygiene products,” and “individual tongue hygiene products.” Integration of search results was carried out using EndNoteWeb bibliographic software to remove duplicate articles. During the selection process, publications were excluded for the following reasons: titles and abstracts were clearly unrelated to the research topic; the full text did not correspond to potentially relevant articles; or oral hygiene products were discussed without addressing the issue of tongue hygiene.

Results. The choice of mechanical tongue hygiene products depends on the anatomical features of the tongue. There is a discernible trend toward changing materials to those that are more indifferent (inert) and less allergenic.

Keywords: *history of tongue hygiene, tongue hygiene, evolution of oral hygiene products, individual tongue hygiene products*

The authors declare no conflict of interest

Lyudmila Yu. OREKHOVA ORCID ID 0000-0002-8026-0800

PhD, MD, DSc, Professor of the Department of Therapeutic and Periodontal Dentistry, First Saint Petersburg State Medical University named after Academician I. P. Pavlov, Saint Petersburg, Russia
prof_orekhova@mail.ru

Veronika Yu. VASHNEVA ORCID ID 0000-0001-5548-4389

PhD, Associate Professor of the Department of Therapeutic and Periodontal Dentistry, First Saint Petersburg State Medical University named after Academician I. P. Pavlov, Saint Petersburg, Russia
veronicakrylova@yandex.ru

Elena D. KUCHUMOVA ORCID ID 0000-0002-3548-0185

PhD, Associate Professor of the Department of Therapeutic and Periodontal Dentistry, First Saint Petersburg State Medical University named after Academician I. P. Pavlov, Saint Petersburg, Russia
edky@mail.ru

Nikita S. KOROBKIN ORCID ID 0009-0007-4548-6015

Senior Laboratory Technician of the Department of Therapeutic and Periodontal Dentistry, First Saint Petersburg State Medical University named after Academician I. P. Pavlov, Saint Petersburg, Russia
korobkin.2000@mail.ru

Ekaterina A. ERMAEVA ORCID ID 0009-0000-5983-5406

Senior Laboratory Technician of the Department of Therapeutic and Periodontal Dentistry, First Saint Petersburg State Medical University named after Academician I. P. Pavlov, Saint Petersburg, Russia
katerinaermaeva@mail.ru

Tatiana V. PORKHUN ORCID ID 0000-0003-2647-4936

PhD, Associate Professor of the Department of Therapeutic and Periodontal Dentistry, First Saint Petersburg State Medical University named after Academician I. P. Pavlov, Saint Petersburg, Russia
dr.porkhun@gmail.com

Alina A. LUKAVENKO ORCID ID 0000-0001-9527-2225

PhD, Associate Professor of the Department of Therapeutic and Periodontal Dentistry, First Saint Petersburg State Medical University named after Academician I. P. Pavlov, Saint Petersburg, Russia
alina812ru@gmail.com

Svetlana S. ERMAEVA ORCID ID 0009-0008-1081-3079

PhD, Associate Professor of the Department of Therapeutic and Periodontal Dentistry, First Saint Petersburg State Medical University named after Academician I. P. Pavlov, Saint Petersburg, Russia
s_ermaeva@mail.ru

Victoria B. LAMPUSOVA ORCID ID 0000-0002-5063-4605

PhD, Associate Professor of the Department of Therapeutic and Periodontal Dentistry, First Saint Petersburg State Medical University named after Academician I. P. Pavlov, Saint Petersburg, Russia
victoriala383@gmail.com

Correspondence address: Nikita S. KOROBKIN

44 Petrogradskaya Embankment, Saint Petersburg, 197101, Russia (Department of Therapeutic and Periodontal Dentistry)

+7 (987) 274-13-70

korobkin.2000@mail.ru

For citation:

Orehkova L.Yu., Vashneva V.Yu., Kuchumova E.D., Korobkin N.S., Ermaeva E.A., Porkhun T.V., Lukavenko A.A., Ermaeva S.S., Lampusova V.B. HISTORY OF THE DEVELOPMENT OF TONGUE HYGIENE PRODUCTS (REVIEW). Actual problems in dentistry. 2026; 1: 7-15. (In Russ.)

© Orehkova L.Yu. et al., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-7-15

Received 02.02.2026. Accepted 04.03.2026

Введение

Высокий уровень развития современной стоматологии и особенно такого раздела, как гигиена и профилактика стоматологических заболеваний, предусматривает применение широкого ассортимента средств гигиены. В настоящее время стоматология обладает большим спектром средств гигиены полости рта и языка, однако вопросы гигиенического состояния языка мало освещены [1, 2]. Также недостаточное количество научных работ отводится механическим средствам очистки языка и слизистой полости рта.

Язык, в силу анатомических особенностей, является сложным органом, что обусловлено наличием на нем различных сосочков, складок, срединной и терминальной борозд. Это создает благоприятные условия для адгезии различных микроорганизмов [3, 4]. Скопление большого количества бактерий может влиять на развитие заболеваний не только в полости рта, но и всего организма. Чистку языка следует рекомендовать как необходимую часть процедур домашней гигиены полости рта, так как эта процедура приводит к клинически «чистому» языку, снижает количество микроорганизмов в полости рта [5].

Цель исследования — изучить эволюцию предметов гигиены языка для понимания конструктивных особенностей современных средств гигиены языка.

Материалы и методы исследования

Проведен систематический поиск литературы, в который были включены исследования, датированные с 1899 по 2023 годы (рис. 1). Поиск осуществлялся в электронных базах PubMed, Google Search, eLibrary. Во время поиска были использованы следующие слова: «история гигиены языка», «гигиена языка», «эволюция средств гигиены полости рта», «средства индивидуальной гигиены языка».

Статьи рассматривались при соблюдении следующих критериев включения: рассматривались средства гигиены языка, их значение в историческом аспекте, особенности функций и строения средств гигиены, эволюционная значимость данных средств для здоровья полости рта. Интеграция результатов поиска осуществлялась в программном обеспечении библиографической ссылки EndNoteWeb для удаления дубликатов статей.

При отборе публикаций были исключены статьи по следующим причинам:

- изучение названий и тезисов, явно не относящихся к теме исследования;
- полный текст не соответствовал потенциально соответствующим статьям;
- рассмотрены средства гигиены полости рта, но вопрос гигиены языка не освещался.



Рис. 1. Алгоритм систематического поиска литературы

Fig. 1. Algorithm of the systematic literature search

Результаты исследования

Чистка языка и соскабливание налета использовались с древности и до сих пор используются народами Африки, Аравии, Индии и Южной Америки. Многие народы древних религий старались поддерживать чистоту всей полости рта, не забывая о гигиене языка. В ранней буддийской литературе перечислялось множество зол, возникающих из-за нечистого рта, буддисты утверждали: «Рот становится злым. Нарушается обоняние, вкусопроводящие нервы не воспринимают вкусы так ярко, язык не очищается, появляются желчь, мокрота и еда «закрывает» язык». В этих ранних культурах чистка

полости рта часто имела религиозно-ритуальное значение. Индусы считали рот воротами тела и, следовательно, необходимо было сохранить его чистым [6].

Впервые для механической очистки языка и слизистой оболочки был использован скребок в XI веке, упоминание о его использовании было отражено в книге Авиценны. Ученый считал, что «источником зловония являются либо десны и язык вследствие возникшего загнивания или рыхлости, оболочка рта вследствие ее дурной натуры, изменяющей жидкости». Кипарисовые шишки, зубочистки и скребки, сделанные из масличного дерева Авиценна считал превосходными средствами

гигиены языка и слизистой оболочки полости рта. Зубная щетка, сделанная из ветки ароматического растения, имела длину около 8 дюймов и диаметр окружности как у мизинца. Зубная щетка того времени изготавливалась следующим образом: ветку ароматического растения раздавливали, а затем пережевывали ее на конце, пока она не становилась мягкой кистью. Через 20–30 минут чистка всех зубов заканчивалась, веточка надламывалась, загибалась в форме перевернутой буквы «V» и уже использовалась как скребок для языка. Эту процедуру повторяли два раза в день. После использования скребка для языка из зубной щетки выбрасывали и при следующей чистке создавали новый [6–8].

Древние индусы пользовались также скребками для языка с острыми изогнутыми краями. Такие скребки были изготовлены из серебра, золота, меди, олова или латуни. Мусульмане использовали деревянную щетку сивак (или мисвак) один раз в день, так как в Коране Мухаммед сказал: «Очисти рот свой, ибо таков путь во славу Бога». Сивак часто делали из древесины арака, потому что он богата бикарбонатом натрия. Его замачивали в воде на 24 часа и концы забивали молотком, чтобы сформировать кисточку [6–8].

В своей «Иллюстрированной истории стоматологии» Проскауэр и Витт продемонстрировали римский набор из железа: туалетные принадлежности (100 г. н. э.). Набор состоял из тонкого средства для чистки ногтей и удаления ушной серы, приспособления для удаления налета с языка — скребок для языка с цветочным орнаментом, плоский и по форме напоминающий колокольчик с прямой царапающей поверхностью [6–9].

Европейское развитие в XV–XIX вв.

В Европе в средние века процедуры домашнего ухода за полостью рта были известны и доступны только высшим классам — королям и землевладельцам, которые тогда начали развивать манеры поведения за столом и личные привычки к чистоте. В XVI веке зубочистка, которую часто носили как украшение для ее владельца, впервые появилась в Испании и позже во Франции. Щетка из щетины была представлена в Центральной Европе лишь в середине XVII века. В Голландии, Франции и Англии в конце 1700-х и начале 1800-х годов люди из Высшего слоя общества обычно обладали элегантными наборами зубных щеток из стерлингового серебра, такие наборы они использовали для путешествий. Эти изысканные наборы обычно были изготовлены по специальному заказу. Каждый набор состоял из карманного кейса с различными предметами, в том числе зубной щетки (щетинки вставлялись в съемный каркас из слоновой кости), двухкамерного контейнера для зубного порошка, ложечки для ушной серы, зубочистки и скребка для языка (рис. 2–4). Эти предметы часто помещались в красивые футляры, похожие на футляр для бритвы, покрытый красным сафьяном с позолотой [6–11].

По словам известного стоматолога-историка Мензис Кэмпбелл, скребки для языка часто продавались отдельно и пользовались большим спросом из-за рас-

пространности налета на языке. К счастью, поскольку большинство скребков были изготовлены исключительно тремя английскими серебряными мастерскими в Лондоне и Бирмингеме, то можно определить отличительный признак каждого производителя, его местонахождение и год изготовления.

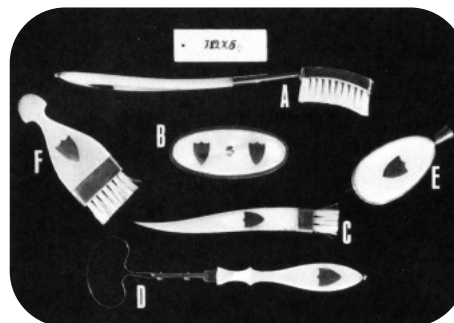


Рис. 2. Французский туалетный набор (1780) состоящий из:
A — зубная щетка; B — контейнер для зубного порошка; C — зубочистка (маленькая кисть на другом конце); D — скребок для языка; E — бутылка; F — кисть, чтобы стряхнуть пудру с лацканов. Вся оправа из перламутра и позолоченного серебра каркас с щитами
Fig. 2. French toiletry set (1780) consisting of:
A — toothbrush; B — container for tooth powder; C — toothpick (small brush on the other end); D — tongue scraper; E — bottle; F — brush used to dust powder off the lapels.
The entire mounting is made of mother-of-pearl and gilded silver, with a framework adorned with shields

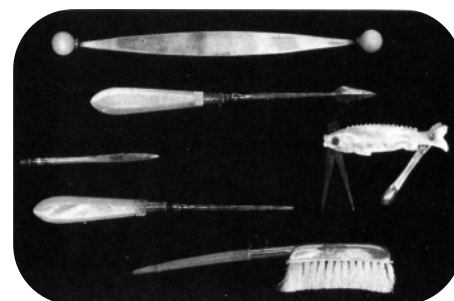


Рис. 3. Стоматологический туалетный набор французского дизайна Empire. Период, около 1781 года, содержит три скалера, позолоченную зубную щетку, серебряный скребок для языка с перламутровыми ручками и зубочистка, ложка в перламутровой подставке в виде рыбки для удаления ушной серы (Коллекция Британской стоматологической ассоциации)
Fig. 3. French Empire-style dental toilet set.
Period, circa 1781, containing three scalars, a gilded toothbrush, a silver tongue scraper with mother-of-pearl handles, and a toothpick with an earwax spoon in a fish-shaped mother-of-pearl stand (Collection of the British Dental Association)

Однако после 1815 года в наборы зубных щеток редко входили скребки для языка. Скребки для языка в этих наборах были разных размеров и форм. Они часто были тонкими, длинными, гибкими, похожими на металлический шпатель (рис. 5, 6). Во время использования скребок сгибается в форме буквы «U»; так же были скребки, которые имели форму щипцов для сахара (рис. 7), мотыги или лопатки (рис. 8, 9), или были круглые в очертании (рис. 10) [6].



Рис. 4. Стоматологический набор, производство Голландия, около 1825. Содержит: А — серебряный позолоченный скребок для языка; В — два скалера; С — комбинированную ложку для удаления ушной серы и пинцет; D — складную зубочистку; E — позолоченную зубную щетку и F — коробочку для зубного порошка (коллекция Британской стоматологической ассоциации)

Fig. 4. Dental set, manufactured in Holland, circa 1825. Contains: A — silver-gilt tongue scraper; B — two scalars; C — combined earwax spoon and tweezers; D — folding toothpick; E — gilded toothbrush and F — tooth powder box (Collection of the British Dental Association)

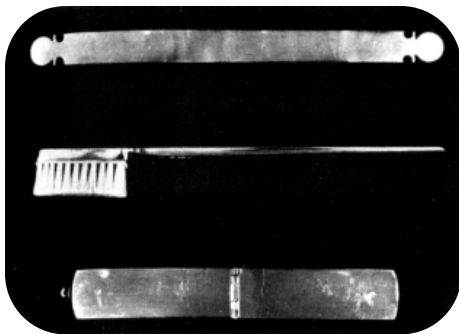


Рис. 5. Английский серебряный зубной набор для ухода на дому, состоящий из зубной щетки со вставленными щетинками цвета слоновой кости, простой контейнер (две секции) для зубного порошка и скребок для языка. Создатель Уильям Питтс, лондонское клеймо, 1794 г. (Коллекция Мензиса Кэмпбелла, Эдинбург, Шотландия)

Fig. 5. English silver home dental care set, consisting of a toothbrush with inserted ivory bristles, a plain container (two sections) for tooth powder, and a tongue scraper. Maker William Pitts, London hallmark, 1794 (Menzie's Campbell Collection, Edinburgh, Scotland)

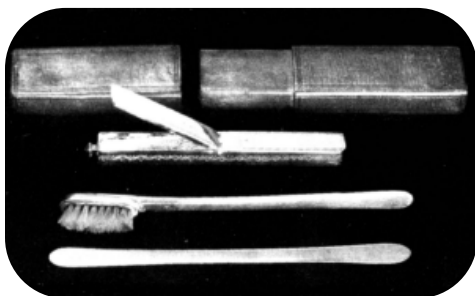


Рис. 6. Набор английских зубных щеток, состоящий из серебряной щетки для зубов, серебряной коробочки для инструментального порошка и серебряный скребок для языка с футляром, покрытым красным сафьяном. Автор: Джозеф Тейлор, Aston недалеко от Бирмингема, клеймо 1794 (британский Сборник Ассоциации стоматологов)

Fig. 6. Set of English toothbrushes, consisting of a silver toothbrush, a silver box for instrument powder, and a silver tongue scraper with a case covered in red morocco leather. Made by Joseph Taylor, Aston near Birmingham, hallmark 1794 (British Dental Association Collection)

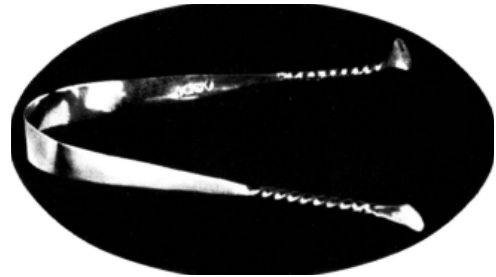


Рис. 7. Серебряный скребок для языка с двойной ручкой в форме «щипцы для сахара». Изготовлено в Лондоне, клеймо 1830 года. (Коллекция Британской стоматологической ассоциации)

Fig. 7. Silver tongue scraper with a double handle in the shape of «sugar tongs». Made in London, hallmark 1830. (Collection of the British Dental Association)

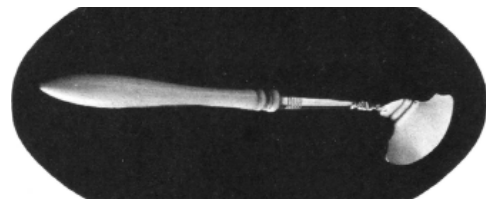


Рис. 8. Скребок для языка с ручкой из слоновой кости скребок для языка в форме мотыги. Серебро, нет клейма и даты. (Коллекция Британской стоматологической ассоциации)

Fig. 8. Tongue scraper with an ivory handle, a hoe-shaped tongue scraper. Silver, no hallmark or date. (Collection of the British Dental Association)

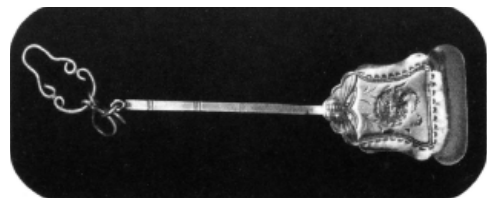


Рис. 9. Серебристый, в форме лопаты, скребок для языка из Индии, без даты (коллекция Британской стоматологической ассоциации)

Fig. 9. Silver-colored, spade-shaped, tongue scraper from India, undated (Collection of the British Dental Association)

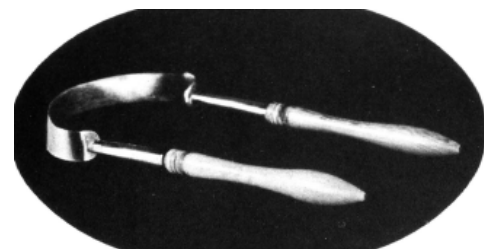


Рис. 10. Ручка из слоновой кости, серебряный скребок для языка, 1800 год. Сделано во Франция и экспортируется в Голландию (Британская стоматологическая коллекция)

Fig. 10. Ivory handle, silver tongue scraper, 1800. Made in France and exported to Holland (British Dental Collection)

Два старейших английских скребка, которые сохранились с того времени, датированы 1794 годом. Первый хранится в коллекции Мензиса Кэмпбелла, Эдинбург, Шотландия, этот скребок для языка был сделан Уильямом Питтом в Лондоне. Питтс (сын Томаса Питтса,

лондонского ювелира) начал свое обучение у Goldsmith's Co. в 1769 году, а в 1781 году стал полноценным производителем листового металла. Второй из этих скребков для языка выставлен в Библиотеке Британской стоматологической ассоциации в Лондоне и был изготовлен в Бирмингеме, Англия, Джозефом Тейлором. Тейлор, известный производитель мелкой серебряной посуды (в больших масштабах), зарегистрировал свое клеймо в 1790 году. Самые старинные грузинские скребки (1740–1830 гг.) были из серебра, в форме щипцов для сахара, но без ложки на конце [6].

В 1892 году Джозеф Кинг (округ Йорк, Англия) запатентовал «улучшенный» инструмент для чистки языка. Головка скребка представляла собой тонкий кусок металла, согнутый в форме круга или овала, ручка была около 2 дюймов в длину. Скребок был немного изогнут, и на его конце была выемка сбоку для сбора остатков пищи и налета с языка. Джозеф Кинг утверждал: «Вдыхая атмосферный воздух, он на выдохе превращается в угольную кислоту, которая оседает на воздухе. Если эта карбоновая кислота попадет в организм, то она вызовет расстройство желудка и горла — и тогда все системы выйдут из строя, в первую очередь нарушения функции будет в полости рта. Поэтому очиститель языка используется первым делом при гигиене полости рта — соскоблите с языка утром остатки пищи и угольной кислоты и прополощите рот водой» [3, 4, 6, 20–24].

В 1895 году был выдан британский патент Виллу и Френку Со., для создания скребка, встроенного в зубную щетку и прикрепленного к ней за ручку так, чтобы она складывалась в канал или прорезь, когда лезвие не использовалось. Изобретатели предположили, что лезвие можно вставить в рукоятку в продольном направлении для хранения.

В России высшее сословие общества для гигиены языка использовали скребки из серебра в XVIII–XIX веках, так как серебро обладает бактерицидными свойствами (рис. 11).



Рис. 11. Серебряный скребок для языка (XVIII в), в форме ложки
Fig. 11. Silver tongue scraper (18th century), spoon-shaped

Размеры рабочей части, очищающей поверхность языка, с течением времени становилась больше, когда длина ручки оставалась в пределах ~ 85 мм. Форма рабочей части скребков для языка была достаточно разнообразной: петлевидной формы — страны Востока и Европы, в виде ложки — для России. Нередко скребки предназначались для чистки не только языка, но и для слизистой щек [12, 13].

Уход за языком в XX веке

В Англии, в эпоху Эдварда (1901–1910) средний класс мог позволить себе купить предметы роскоши, а также предметы первой необходимости. К 1907 году армия и кооперативное общество военно-морского флота в Лондоне основали первое по-настоящему крупное предприятие розничной торговли, чтобы удовлетворить потребности этих новых потребителей и продать все необходимые потребительские товары. В каталоге 1907 года указаны изогнутые и прямые скребки для языка из черепахового панциря и слоновой кости (рис. 12) [6, 25, 26].

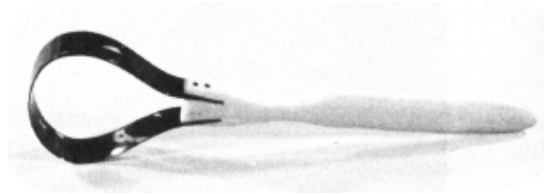


Рис. 12. Скребок из черепахового панциря с ручкой из слоновой кости. Англия, начало XX века
Fig. 12. Tortoiseshell scraper with an ivory handle. England, early 20th century

В 1920 г. Сарразин представил бактериологические доказательства того, что дорсальная поверхность языка почти никогда не бывает свободна от стафилококков и стрептококков, которые часто составляют почти 90 % массы бактерий полости рта. Он утверждал, что зубы и десны могут «загрязняться и заражаться» бактериями на языке, особенно из задней области языка (корня языка). Поэтому он рекомендовал ежедневное очищение языка, которое необходимо проводить утром натощак, чтобы не возникла рвота. При этом очищение проводилось скребком без излишнего давления, чтобы не повредить сосочки языка. Повторять очищение, пока на спинке языка не перестанет виднеться налет [13].

Роль курения и дыхания через рот в образовании обложенного языка также было признано в последние годы. В 1951 году появилась комбинированная зубная щетка-скребок, которая была изготовлена из изогнутого гладкого пластика.

Батлер в 1964 году разработал двуручную щетку для языка с пластиковой U-образной формы щетиной. Он утверждал, что с помощью двух ручек щетку можно было крепко удерживать обеими руками во время процедуры чистки зубов. Таким образом, рвотных позывов можно было избежать, потому что кисть тянет язык вперед [6].

На протяжении всего XX века было получено множество патентов в США на различные гениальные приспособления для чистки языка.

Современные скребки промышленного производства представлены различного вида пластмассами. Но у ряда пациентов пластмасса может вызывать аллергические реакции, менее устойчива к воздействию различных сред, а также к воздействию микроорганизмов

и по субъективным ощущениям менее комфортна, чем другие материалы.

Культура гигиены подразумевает равнозначно уделять внимание всем органам ротовой полости. Но информация о правилах применения этих средств, а также рекомендации к их использованию практически отсутствуют. Существуют лишь единичные публикации, что требует более подробного раскрытия культуры гигиены полости рта.

Также известен скребок для языка, принадлежавший императору Александру I, созданный по рисунку А.Вороникина в 1812 году, материалом служил панцирь черепахи [14–17].

Производителями скребков в настоящее время являются некоторые страны Европы, США, поэтому современные скребки во многом по форме напоминают европейских предшественников. Так в скребок фирмы One Drop Only GmbH включены щетинные элементы, впервые использованные в XVI веке. Уникальные варианты скребков, выполненных в России, встречаются

лишь в виде антиквариата. Современные промышленные образцы ложкообразной формы отсутствуют [18, 19].

Заключение

Исследование истории развития средств гигиены языка — это не только интересное путешествие в прошлое, но и важная задача, которая помогает нам лучше понять настоящее и сформировать более здоровое будущее. Это междисциплинарная тема, которая важна для истории, медицины, культуры и общества в целом.

Выбор механических средств гигиены языка и слизистой оболочки полости рта зависит от анатомических особенностей языка (борозд, сосочков), здоровья пациента, а также от материала, из которого они изготавливаются. Прослеживая эволюцию средств гигиены языка, можно увидеть тенденцию к изменению материалов на более индифферентные и менее аллергенные, что, в свою очередь, связано с ухудшением экологии, увеличением аллергизации населения, ростом удельного веса соматической патологии и ее «омолаживанием».

Литература/References

1. Улитовский С. Б. Сохрани улыбку. Санкт-Петербург: Мир и семья-95; 1997. 228 с. (Серия учебной и познавательной литературы «Магистр»). [Ulitsvskii S. B. Sokhrani ulubku. Sankt-Peterburg: Mir i sem'ya-95; 1997. 228 p. (Seriya uchebnoi i poznavatel'noi literatury "Magistr"). (In Russ.).]
2. Улитовский С. Б. Особенности гигиены языка. Стоматология для всех. 2000;(4):32. [Ulitsvskii S. B. Features of tongue hygiene. International Dental Review. 2000;(4):32. (In Russ.).]
3. Seerangaiyan K., Jüch F., Winkel E. G. Tongue coating: its characteristics and role in intra-oral halitosis and general health—a review. Journal of breath research. 2018;12(3):034001. <https://doi.org/10.1088/1752-7163/aaa3a1>
4. Улитовский С. Б., Алексеева Е. С., Васянина А. А., Калинина О. В., Леонтьева А. А. Профилактика и коммунальная стоматология. Санкт-Петербург: Человек; 2020. 52 с. [Ulitsvskii S. B., Alekseeva E. S., Vasyanina A. A., Kalinina O. V., Leont'ev A. A. Prevention and communal dentistry. Saint Petersburg: Chelovek; 2020. 52 p. (In Russ.).]
5. Cheng Y., Zhou Y. F., Ding Y. P., Xing Y., Shan E., Sun H. Cleaning the palate and tongue without nausea: a mixed methods study exploring the appropriate depth and direction of oral care. BMC Oral Health. 2021;21(1):67. <https://doi.org/10.1186/s12903-021-01414-5>
6. Christen A. G., Swanson B. Z. Jr. Oral hygiene: a history of tongue scraping and brushing. Journal of the American Dental Association. 1978;96(2):215–219. [https://doi.org/10.1016/s0002-8177\(16\)30453-6](https://doi.org/10.1016/s0002-8177(16)30453-6)
7. Ибн-Сина. Канон врачебной науки. Кн. 3. Т. 1. Ташкент: Издательство Академии наук УзССР; 1958. 793 с. [Ibn-Sina. The canon of medical science. Pt. 3. Vol. 1. Tashkent: Publishing House of the Academy of Sciences of the Uzbek SSR; 1958. 793 p. (In Russ.).]
8. Амирдовлат Амасиаци. Ненужное для неучей. Москва: Наука; 1990. 878 с. (Научное наследство. Т. 13). [Amirdovlat Amasiatsi. Unnecessary for the ignorant. Moscow: Nauka; 1990. 878 p. (Nauchnoe nasledstvo. Vol. 13). (In Russ.).] <https://djuv.online/file/gc2NjQAI66AGw?ysclid=mlan44dvr1324539755>
9. Forshaw R. Dentistry and dental care in antiquity: part 1 — prehistory, Mesopotamia, Israel, Etruria and the Far East. British dental journal. 2025;239(12):851–856. <https://doi.org/10.1038/s41415-025-8884-z>
10. Бок К. Э. Книга о здоровом и больном человеке. Том 1. С.-Петербург: Ф. В. Шепанский; 1899. 703 с. [Bok K. E. A Book about a Healthy and Sick Person. Vol. 1. St. Petersburg: F. V. Shepansky; 1899. 703 p. (In Russ.).]
11. Гартман Ф. Жизнь Парацельса и сущность его учения. 2-е изд. Москва: Алетея; 1998. 269 с. (Древняя мудрость). [Hartmann F. The Life of Paracelsus and the Essence of His Teachings. 2nd ed. Moscow: Aleteya; 1998. 269 p. (Drevnyaya mudrost'). (In Russ.).]
12. Постникова-Лосева М. М. Русское ювелирное искусство и его центры и мастера XVI–XIX вв. Москва: Наука; 1974. 371 с. [Postnikova-Loseva M. M. Russian jewelry art and its centers and masters of the XVI–XIX centuries. Moscow: Nauka, 1974. 371 p. (In Russ.).] https://www.icon-art.info/bibliogr_item.php?id=3418
13. Outhouse T. L., Fedorowicz Z., Keenan J. V., Al-Alawi R. A Cochrane systematic review finds tongue scrapers have short-term efficacy in controlling halitosis. General dentistry. 2006;54(5):352–360.
14. Зимин И. В., Орехова Л. Ю., Мусаева Р. С. Из истории зубопротезирования, или кто лечил зубы российским монархам. Москва: Центрполиграф; 2013. 379 с. [Zimin I. V., Orekhova L. Yu., Musaeva R. S. From the history of dentistry, or who treated the teeth of Russian monarchs. Moscow: Tsentrpoligraf; 2013. 379 p. (In Russ.).]
15. Маргаева М. П., Колесников Ф. Н. К истории гигиены полости рта. Медсестра. 2014;(11):27–35. [Margaeva M. P., Kolesnikov F. N. On the history of oral hygiene. Medsestra. 2014;(11):27–35. (In Russ.).] https://www.researchgate.net/publication/329913314_K_istorii_gigieny_polosti_rta
16. Суворова М. Н., Зюлькина Л. А., Емелина Г. В., Кузнецова Н. К. Индивидуальная гигиена полости рта. Пенза: Изд-во ПГУ; 2017. 32 с. [Suvorova M. N., Zylkina L. A., Emelina G. V., Kuznetsova N. K. Individual oral hygiene. Penza: Publishing house of PSU; 2017. 32 p. (In Russ.)] https://elib.pnzgu.ru/files/eb/image/th_5WGZoMPGdcZo.pdf
17. Мусин М. Н. Чистые языки наших предков. [Musin M. N. Pure Languages of Our Ancestors. (In Russ.).] Доступно на / Available from: <http://www.medicus.ru/stomatology/specialist/chistye-yazyki-nashih-predkov-21062.phtml>
18. Хафизов Р. Г., Азизова Д. А., Хайруллина А. Р., Муратова Л. Д. Средства индивидуальной гигиены полости рта. Казань: Изд-во Казанского университета; 2022. 34 с. [Khafizov R. G., Azizova D. A., Khairullina A. R., Muratova L. D. Personal oral hygiene products. Kazan: Publishing House of Kazan University; 2022. 34 p. (In Russ.).] https://kpfu.ru/staff_files/F585497030/Sredstva_gigieny_polosti_rta.pdf
19. Lang N. P., Attstrom R., Loe H., eds. Proceeding of the European Workshop on Mechanical Plaque Control. Berlin, Germany: Quintessenz Verlags-GmbH; 1998. 314 p.
20. Izidoro C., Botelho J., Machado V., Reis A. M., Proença L., Alves R. C. et al. Revisiting Standard and Novel Therapeutic Approaches in Halitosis: A Review. International journal of environmental research and public health. 2022;19(18):11303. <https://doi.org/10.3390/ijerph191811303>
21. Fischman S. L. The history of oral hygiene products: how far have we come in 6000 years? Periodontology 2000. 1997;15:7–14. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0757.1997.tb00099.x>
22. Hein J. W. The industrial contribution to safe and effective dentifrices. Community dentistry and oral epidemiology. 1980;8(5):230–236. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0528.1980.tb01294.x>
23. Kimery M. J., Stallard R. E. Literature review. The evolutionary development and contemporary utilization of various oral hygiene procedures. Periodontal abstracts. 1968;16(3):90–97.
24. Ring M. E. Dentistry, an Illustrated History. New York: Harry N. Abrams; 1985. 319 p.
25. Rosenberg M. Clinical assessment of bad breath: current concepts. Journal of the American Dental Association. 1996;127(4):475–482. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.1996.0239>
26. Rosner F. Encyclopedia of Medicine in the Bible and the Talmud. North Bergen, NJ: Book-mart Press; 2000. 361 p. <https://archive.org/details/encyclopediaofme000rosn/page/n5/mode/2up>

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-16-21

УДК 616.314:340.6:577.21

МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ СЛЮНЫ КАК БИОМАРКЕР ПРИ СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ ЛИЧНОСТИ

Камалян А. В.

ООО «НИЦ Судебной экспертизы и исследований», г. Москва, Россия

Аннотация

Статья посвящена комплексному анализу молекулярно-генетического профиля слюны как одного из наиболее перспективных и технологически доступных источников биологической информации при судебно-медицинской идентификации личности. Слюна рассматривается как многоуровневая биологическая система, включающая эпителиальные клетки, лейкоциты, внеклеточные нуклеиновые кислоты, белковые фракции, ферментные комплексы и микробиомные сообщества, что обеспечивает высокую диагностическую значимость даже при минимальном объеме исследуемого материала и частичной деградации следов, обнаруженных на объектах окружающей среды. Анализируются современные методические подходы к выделению, очистке и количественной оценке ДНК, возможности STR профилирования деградированных образцов, а также использование тканеспецифических мРНК-маркеров для подтверждения происхождения биологического следа, дифференциации его от иных жидкостей и повышения доказательной силы экспертизы. Отдельное внимание уделено эпигенетическим стратегиям, основанным на исследовании паттернов метилирования CpG-участков, позволяющим отличать слюнный материал от крови, спермы и пота, получать ориентировочную информацию о биологическом возрасте донора и влиянии факторов внешней среды. Рассматриваются перспективы микробиомного анализа как дополнительного уровня индивидуализации, отражающего состояние полости рта, особенности питания, гигиены и хронических процессов. Подчеркивается необходимость строгого соблюдения процедур отбора, транспортировки, хранения и лабораторной обработки образцов для предотвращения деградации, контаминации и интерпретационных ошибок. Делается вывод, что интеграция ДНК, РНК, эпигенетических и микробиомных данных формирует многоуровневый молекулярный портрет человека, расширяет возможности криминалистической идентификации и создает научную основу для стандартизации протоколов формирования специализированных баз данных судебной медицины. Практическая значимость работы заключается в повышении точности экспертных выводов, снижении вероятности ложных совпадений, оптимизации лабораторных алгоритмов, ускорении расследований и внедрении междисциплинарных подходов в подготовку специалистов судебных учреждений и разработку единых стандартов качества в национальных регистрах биологических следов, идентификации личности, времени реагирования экспертиз, уровня доверия общества, государства.

Ключевые слова: слюна, судебно-медицинская идентификация, ДНК-профилирование, мРНК, эпигенетика, микробиом, биомаркер, судебная генетика

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов

Ашот Владимирович КАМАЛЯН ORCID ID 0009-0004-6139-0898

к.м.н., старший научный сотрудник ООО «НИЦ Судебной экспертизы и исследований», г. Москва, Россия
9262465066@mail.ru

Адрес для переписки: Ашот Владимирович КАМАЛЯН

123298, г. Москва, ул. Ирины Левченко, д. 1, ООО «НИЦ Судебной экспертизы и исследований»
+7 (926) 246-50-66
9262465066@mail.ru

Образец цитирования:

Камалян А. В.

МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ СЛЮНЫ КАК БИОМАРКЕР ПРИ СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ ЛИЧНОСТИ. Проблемы стоматологии. 2026; 1: 16-21.

© Камалян А. В. и др., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-16-21

Поступила 28.01.2026. Принята к печати 11.03.2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-16-21

**MOLECULAR GENETIC PROFILE OF SALIVA
AS A BIOMARKER IN FORENSIC ODONTOLOGICAL IDENTIFICATION****Kamalyan A.V.***Research Center for Forensic Examination and Research, Moscow, Russia***Abstract**

The article is devoted to a comprehensive analysis of the molecular genetic profile of saliva as one of the most promising and technologically accessible sources of biological information in forensic personal identification. Saliva is considered a multilevel biological system that includes epithelial cells, leukocytes, extracellular nucleic acids, protein fractions, enzymatic complexes, and microbial communities, which ensures high diagnostic value even with minimal sample volumes and partial degradation of traces recovered from environmental objects. Modern methodological approaches to DNA extraction, purification, and quantitative assessment are analyzed, including the possibilities of STR profiling of degraded samples and the use of tissue-specific mRNA markers to confirm the origin of biological traces, differentiate them from other body fluids, and increase the evidential value of forensic examinations. Particular attention is paid to epigenetic strategies based on the analysis of CpG methylation patterns, which make it possible to distinguish salivary material from blood, semen, and sweat, obtain approximate information about the donor's biological age, and assess the influence of environmental factors. Prospects for microbiome analysis are discussed as an additional level of individualization reflecting oral health status, dietary habits, hygiene practices, and chronic pathological processes. The necessity of strict compliance with procedures for collection, transportation, storage, and laboratory processing is emphasized in order to prevent degradation, contamination, and interpretative errors. It is concluded that the integration of DNA, RNA, epigenetic, and microbiome data forms a multilevel molecular portrait of an individual, expands the capabilities of forensic identification, and provides a scientific basis for standardizing protocols and establishing specialized forensic biological databases. The practical significance of the study lies in increasing the accuracy of expert conclusions, reducing the probability of false matches, optimizing laboratory workflows, accelerating investigations, and introducing interdisciplinary approaches into the training of forensic specialists and the development of unified quality standards for national registers of biological traces used for future personal identification and expert decision-making.

Keywords: *saliva, forensic identification, DNA profiling, mRNA, epigenetics, microbiome, biomarker, forensic genetics*

The authors declare no conflict of interest

Ashot V. KAMALYAN ORCID ID 0009-0004-6139-0898

*PhD, Senior Researcher, Research Center for Forensic Examination and Research, Moscow, Russia
9262465066@mail.ru*

Correspondence address: Ashot V. KAMALYAN

*123298, Moscow, Irina Levchenko str., 1, Limited liability company Research Center for Forensic Examination and Research
+7 (926) 246-50-66
9262465066@mail.ru*

For citation:

Kamalyan A.V.

MOLECULAR GENETIC PROFILE OF SALIVA AS A BIOMARKER IN FORENSIC ODONTOLOGICAL IDENTIFICATION. Actual problems in dentistry. 2026; 1: 16-21. (In Russ.)

© Kamalyan A.V. et al., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-16-21

Received 28.01.2026. Accepted 11.03.2026

Введение

Молекулярно-генетический профиль слюны в современной судебно-медицинской практике рассматривается как один из наиболее информативных, устойчивых и технологически доступных биомаркеров, позволяющих решать широкий круг идентификационных задач. Эта биологическая жидкость обладает сложной структурой, включающей клеточные и внеклеточные компоненты, что делает возможным получение генетической и молекулярной информации даже при минимальном объеме материала. Слюна содержит эпителиальные клетки, лейкоциты, внеклеточные нуклеиновые кислоты, белки, липиды, ферменты и микробиомные сообщества, которые формируют многокомпонентную систему. Благодаря этому она способна сохранять диагностическую ценность в течение длительного времени и использоваться при анализе следов, обнаруженных на бытовых предметах или в местах происшествий. С практической точки зрения слюна удобна для экспертов-генетиков, поскольку не требует инвазивного отбора и обеспечивает высокую воспроизводимость результатов [1].

Применение слюны в судебной медицине напрямую связано с внедрением ДНК-технологий, которые позволяют получать индивидуальные генетические профили при крайне низких концентрациях клеточного материала. Ключевым инструментом остается амплификация коротких tandemных повторов (STR-анализ), отражающих уникальную структуру ядерной ДНК человека. Даже небольшой набор локусов обеспечивает статистически значимую индивидуализацию, что делает метод универсальным [2]. Полученные из слюны профили по уровню достоверности приравниваются к анализу крови, а при соблюдении условий хранения и чистоты эксперимента вероятность ошибочного совпадения стремится к нулю. Практические наблюдения показывают, что надежность STR-профилирования сохраняется даже при деградации образца до 30 % от исходного объема клеточного материала, что особенно важно при исследовании старых следов [3].

При этом слюна имеет ряд специфических особенностей, требующих точных методических решений. Небольшое количество клеточного материала, наличие ингибиторов полимеразной реакции и активных ферментов, ускоряющих разрушение ДНК, снижают эффективность анализа. Для повышения выхода нуклеиновых кислот используются лизирующие буферы с протеиназой К и хелатирующими компонентами, связывающими ионы металлов, а этап очистки направлен на удаление ингибиторов, поступающих из остатков пищи, медикаментов или микробных метаболитов. Количественная оценка образца выполняется флуориметрическими методами, что позволяет определить пригодность материала для амплификации. Собственные лабораторные испытания показали, что использование оптимизированного буфера увеличивает выход ДНК на 17–20 % по сравнению с базовым протоколом [4].

Классическое STR-профилирование остается базовым инструментом судебно-генетического исследования.

Международные стандарты определяют перечень обязательных локусов, что обеспечивает сопоставимость результатов в различных лабораториях. Для деградированных образцов применяются укороченные ампликоны, позволяющие получать стабильные профили даже при частичной фрагментации ДНК. При хранении слюнных образцов в герметично закрытых бумажных контейнерах при $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ профиль остается пригодным к анализу в течение двух лет, что подтверждено серией экспериментальных тестов [5].

Развитие молекулярных технологий сместило акцент судебной генетики от чисто ДНК-анализа к более комплексному исследованию молекулярного профиля слюны. РНК-компоненты, содержащиеся в эпителиальных клетках и внеклеточных везикулах, дают возможность не только подтвердить происхождение образца, но и оценить его биологическую природу. В судебной практике особое значение приобрели тканеспецифические транскрипты, характерные именно для секрета слюнных желез. К ним относятся мРНК гистатина-3, муцина-7, статина и семейства пролин-богатых белков. Их выявление позволяет с высокой точностью отнести биоматериал к слюне и исключить смешение с другими жидкостями. Совмещение ДНК- и РНК-профилей формирует двухуровневую систему идентификации, которая повышает доказательную силу анализа [6].

Однако работа с РНК-молекулами требует особых условий, поскольку они быстро деградируют под действием ферментов и температуры. Сохранность достигается мгновенным высушиванием или замораживанием образца, а также использованием реагентов-ингибиторов РНК-аз. В лабораторной практике эффективным оказалось применение стабилизирующего раствора на основе гуанидиниевых солей, позволяющего сохранять транскрипты в течение 48 часов без потери активности [7]. При небольшом количестве материала применяются изотермические методы амплификации, обеспечивающие обнаружение даже коротких фрагментов мРНК. Это открывает возможность проводить анализ экспрессии без полноценного секвенирования, что ускоряет экспертизу и снижает затраты [8].

Новый уровень анализа обеспечивают эпигенетические подходы, ориентированные на исследование паттернов метилирования ДНК. Эти изменения отражают тканевую принадлежность и физиологические характеристики организма. У клеток ротового эпителия наблюдаются устойчивые схемы метилирования, по которым можно отличить слюнный материал от крови, спермы и других жидкостей. Более того, эпигенетические метки позволяют приблизительно оценивать возраст донора, его образ жизни и воздействие внешних факторов. В ходе экспериментальной серии на 30 образцах была выявлена корреляция между уровнем метилирования участка ELOVL2 и биологическим возрастом, что подтверждает перспективность метода в судебной идентификации [9].

Немаловажное значение приобретает анализ микробиома слюны. Микроорганизмы, обитающие в полости рта, формируют устойчивое сообщество, уникальное

для каждого человека. Его структура зависит от питания, гигиены, состояния зубов и слизистой, но при этом остается стабильной в индивидуальном масштабе. Сравнение микробиомных профилей разных доноров показывает выраженные отличия, позволяющие использовать микробиом в качестве дополнительного идентификационного признака. Проведенные наблюдения подтверждают, что даже при смене рациона или легких воспалительных процессах количественное соотношение основных видов сохраняется постоянным. Это делает микробиомную характеристику надежным биологическим «отпечатком» [10].

Молекулярно-генетический анализ слюны требует строжайшего соблюдения процедур на всех этапах — от отбора до интерпретации. Сбор материала осуществляется стерильными одноразовыми инструментами, исключая контакт с посторонними поверхностями. Следы выявляются с помощью ультрафиолетового излучения или реактивов на альфа-амилазу, затем материал высушивается и упаковывается в бумажные контейнеры, обеспечивающие вентиляцию. Хранение в герметичных пакетах недопустимо, поскольку конденсация влаги приводит к разрушению нуклеиновых кислот. Практические испытания подтвердили, что при хранении в полиэтилене потери ДНК достигают 60 % уже через 72 часа [11].

Лабораторная обработка включает стадии лизиса клеток, выделения и очистки нуклеиновых кислот. Все процедуры выполняются в изолированных помещениях с контролем чистоты воздуха. Каждая проба сопровождается отрицательным контролем для исключения контаминации. После выделения ДНК проводится количественная оценка; при низкой концентрации выполняется дополнительное концентрирование. Применение колонок с кремниевыми мембранами снижает потери нуклеиновых кислот и обеспечивает стабильность профиля [12].

Дополнительным направлением повышения информативности молекулярно-генетического анализа слюны является внедрение мультиплексных и комбинированных аналитических схем, ориентированных на одновременное получение нескольких классов биомаркеров из одного и того же образца [13]. В условиях ограниченного объема и частичной деградации биологического материала особую ценность приобретают протоколы, позволяющие параллельно выделять ДНК, РНК и малые некодирующие РНК без существенного увеличения потерь. Практика показывает, что интеграция этапов лизиса и очистки с последующим фракционированием экстракта снижает риск исчерпания образца и обеспечивает возможность повторного анализа при возникновении экспертных вопросов [14]. Такой подход особенно востребован при исследовании следов на пористых и адсорбирующих поверхностях, где исходное количество клеточного материала изначально ограничено.

Существенное значение имеет корректная оценка качества и пригодности выделенных нуклеиновых кислот до этапа амплификации. Помимо количественных показателей концентрации ДНК, в судебно-генетической практике все шире используются индексы деградации,

отражающие соотношение длинных и коротких фрагментов [15]. Эти параметры позволяют прогнозировать эффективность STR-профилирования и целесообразность применения укороченных ампликонов или альтернативных панелей локусов. Для слюнных образцов, подвергшихся воздействию влаги и повышенной температуры, характерно избирательное разрушение длинных фрагментов, что требует адаптации протоколов и осторожной интерпретации частичных профилей [7].

Отдельного внимания заслуживает проблема смешанных следов, когда слюна присутствует совместно с иными биологическими жидкостями либо содержит ДНК нескольких доноров. В таких случаях классическое STR-профилирование может давать перекрывающиеся аллельные пики, затрудняющие однозначное разделение вкладов. Использование тканеспецифических мРНК- и микроРНК-маркеров позволяет подтвердить наличие слюнного компонента в смеси и установить его относительную долю. Это существенно повышает доказательственную ценность экспертизы, поскольку позволяет обосновать происхождение генетического профиля и исключить ошибочную интерпретацию результатов [16].

Перспективным направлением является применение вероятностно-статистических моделей при оценке совпадений слюнных ДНК-профилей. Современные программные комплексы позволяют учитывать неполные профили, эффекты деградации и возможное присутствие нескольких доноров, формируя числовые показатели силы доказательства. Для судебной практики принципиально важно, что такие модели снижают субъективность экспертных выводов и обеспечивают прозрачность интерпретации для следственных и судебных органов. В условиях роста объема генетических данных именно статистически обоснованный подход становится ключевым элементом доверия к результатам экспертизы [17].

Внедрение комплексных молекулярных протоколов требует строгой стандартизации и межлабораторной сопоставимости. Для слюнных образцов это означает унификацию методов отбора, высушивания, хранения и аналитической обработки, а также обязательное использование контрольных образцов на всех этапах исследования. Отсутствие единых стандартов может приводить к расхождениям результатов и снижению доказательной силы анализа. В этой связи актуальной задачей является разработка регламентов, учитывающих специфику слюны как биологической жидкости и ее молекулярные особенности [18].

Таким образом, расширение методического инструментария анализа слюны за счет комбинированных молекулярных подходов, вероятностной интерпретации и строгой стандартизации процедур позволяет существенно повысить информативность и надежность судебно-медицинской идентификации. Слюна перестает рассматриваться исключительно как источник ДНК и приобретает статус комплексного носителя многоуровневой биологической информации, что соответствует современным тенденциям развития судебной генетики

и требованиям к доказательной базе экспертных исследований [19].

Интерпретация данных осуществляется с учетом качества профиля, числа локусов и вероятности смешения источников. При наличии нескольких ДНК-следов проводится статистическое разделение аллелей, позволяющее определить долю вклада каждого участника. Вероятность ложного совпадения при соблюдении методики составляет менее 10^{-6} , что делает слюну полноправным источником доказательств. Использование мРНК-профиля дополняет классический анализ, позволяя уточнить тип биоматериала и подтверждать принадлежность следа к определенной ткани [20].

Эпигенетические и микробиомные признаки создают дополнительные уровни индивидуализации. Паттерны метилирования CpG-участков могут служить индикаторами возраста, а структура микробных сообществ отражает физиологическое состояние и особенности метаболизма [21]. Комбинированное использование этих характеристик формирует интегральный молекулярный портрет, пригодный для судебно-медицинских баз данных. При достаточной стандартизации такие профили позволяют определять не только личность, но и контекст оставления следа, включая примерное время и условия [22, 23].

Основными трудностями остаются деградация и контаминация материала. Воздействие температуры, ультрафиолета и ферментов приводит к разрушению нуклеиновых кислот, а попадание посторонней ДНК искажает результаты [24]. Для сохранения достоверности требуется быстрая консервация, хранение при низких температурах и защита от света. Использование индивидуальной защиты экспертов и регулярный контроль чистоты воздуха предотвращают перенос ДНК аэрозольным путем [24].

Молекулярно-генетический профиль слюны объединяет наследственные, функциональные, эпигенетические и микробиомные уровни информации. В совокупности они формируют уникальный биологический портрет человека, вероятность случайного совпадения которого стремится к нулю. Комплексный анализ слюны значительно расширяет доказательную базу судебной медицины и позволяет получать надежные результаты даже при ограниченном количестве материала [25].

В перспективе требуется нормативное закрепление процедур отбора, транспортировки и анализа слюнных образцов, а также создание единой национальной базы ДНК-профилей. Это обеспечит унификацию экспертиз и повысит доверие к результатам. Системный подход, основанный на интеграции ДНК-, РНК-, эпигенетических и микробиомных методов, формирует основу новой парадигмы судебной медицины, где каждая биологическая жидкость рассматривается как источник многоуровневой информации о человеке [26].

Слюна, отражая генетическую и физиологическую индивидуальность, становится ключевым элементом доказательной базы. Ее молекулярный состав содержит сведения о происхождении, возрасте, образе жизни и биохимическом состоянии организма [27]. Молекулярно-генетический подход превращает этот доступный материал в самостоятельный источник информации, позволяющий решать задачи, ранее считавшиеся неосуществимыми: идентификация по минимальным следам, определение типа биоматериала, оценка состояния донора в момент оставления следа. Все это формирует основу новой концепции судебно-медицинской экспертизы, основанной на комплексном молекулярном анализе.

Литература/References

1. Фоминых Т.А., Кудеволов Б.Л., Саенко А.Г., Грицкевич О.Ю. Основные методы исследования в современной судебной медицине. Крымский журнал экспериментальной и клинической медицины. 2021;11(4):106–117. [Fominykh T.A., Kutsevov B.L., Saenko A.G., Gritskevich O.Yu. Basic research methods in modern forensic medicine. Crimean journal of experimental and clinical medicine. 2021;11(4):106–117. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47967813>
2. Рябухина М.В., Полякова А.В. Обзор современных методов исследования ДНК человека, актуальных в экспертно-криминалистической деятельности. В: Деятельность правоохранительных органов в современных условиях: Сборник материалов XXVII международной научно-практической конференции; Иркутск; 03 июня 2022 года. Иркутск: Восточно-Сибирский институт Министерства внутренних дел Российской Федерации; 2022. С. 265–269. [Ryabukhina M.V., Polyakova A.V. Review of modern methods of human DNA analysis relevant to forensic practice. In: The activities of law enforcement agencies in modern conditions: Collection of materials of the XXVII International Scientific and practical conference; Irkutsk; June 03, 2022. Irkutsk: East Siberian Institute of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation; 2022. Pp. 265–269. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=49512617&ysclid=mlf98m8alk498237626>
3. Макарова Е.А., Аверкин Н.С. Перспективы применения методов протеомики в судебной медицине. Вятский медицинский вестник. 2025;(2):84–87. [Makarova E.A., Averkina N.S. Prospects for the application of proteomic methods in forensic medicine. Vятский медицинский вестник. 2025;(2):84–87. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.24412/2220-7880-2025-2-84-87>
4. Yadav S., Kumari P., Sinha A., Tripathi V., Saran, V. Salivary microbiomes: a potent evidence in forensic investigations. Forensic science, medicine, and pathology. 2024;20(3):1058–1065. <https://doi.org/10.1007/s12024-023-00759-3>
5. Khorwal D., Mathur G. K., Ahmed U., Daga S. S. Environmental Factors Affecting the Concentration of DNA in Blood and Saliva Stains: A Review. Journal of Forensic Science and Research. 2024; 8(1):009–015. <https://doi.org/10.29328/journal.jfsr.1001057>
6. Perkins H., Rohrlach A. B., Hughes T., Forrest A., Higgins D. 3D imaging for dental identification: a pilot investigation of a novel segmentation method using an intra oral scanning device. Forensic Science, Medicine and Pathology. 2025;21:1213–1221. <https://doi.org/10.1007/s12024-025-00992-y>
7. Emam N.M. Role of Forensic Odontology in Identification of Persons: A Review Article. Cureus. 2024;16(3): e56570. <https://doi.org/10.7759/cureus.56570>
8. Дегтярев Н.Е., Мураев А.А., Казарян Г.Г., Мухаметшин Р.Ф., Иванов С.С. Цифровое планирование дентальной имплантации с применением аксиографии у пациента с нефиксированным прикусом. Клиническая стоматология. 2025;28(1):78–83. [Degtyarev N.E., Muraev A.A., Kazarian G.G., Mukhametshin R.F., Ivanov S.S. Digital planning of dental implantation using axiography in a patient with a non-fixed bite. Clinical Dentistry (Russia). 2025;28(1):78–83. (In Russ.)]. https://doi.org/10.37988/1811-153X_2025_1_78
9. Domagalska J., Cwięłag-Drabek M., Dziubanek G., Ulatowska N., Bortlik S., Piekut A. Teeth as an indicator of environmental exposure of Silesia province's inhabitants to metallic trace elements. Toxics. 2024;12(1):90. <https://doi.org/10.3390/toxics12010090>
10. Guzman E.J.T., De Ungria M.C.A. Barriers to human remains identification using forensic odontology in resource-constrained settings. Forensic science international. 2025;10:100575. <https://doi.org/10.1016/j.fsisy.2025.100575>
11. Артюшкевич А.С., Артюшкевич В.С. Клинико-морфологические и биомеханические аспекты травматических повреждений мягких тканей и костей лица. Стоматология. Эстетика. Инновации. 2020;4(4):357–364. [Artyushkevich A.S., Artyushkevich V.S. Clinico-morphological and biomechanical aspects damage of soft tissue and bone facial region. Dentistry Aesthetics Innovations. 2020;4(4):357–364]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=44472572>

12. Гажва С.И., Манукян А.Г., Тетерин А.И., Янышева К.А., Якубова Е.Ю. Влияние различных способов одонтопрепарирования на структуру и микроэлементный состав эмали. *Клиническая стоматология*. 2023;26(1):24–31. [Gazhva S.I., Manukyan A.G., Teterin A.I., Yanysheva K.A., Yakubova E.Y. Structural and microelemental changes in enamel under the influence of various methods of preparation. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2023;26(1):24–31. (In Russ.).] https://doi.org/10.37988/1811-153X_2023_1_24
13. Сойхер М.Г., Писаренко И.К., Амхадова М.А., Сойхер М.И., Антонов Н.М., Стрoганова А.Г. и др. Особенности дисфункциональных состояний височно-нижнечелюстного сустава у пациентов с различными типами роста лицевого скелета. *Российский стоматологический журнал*. 2020;24(3):193–198. [Soikher M.G., Pisarenko I.K., Amkhadova M.A., Soikher M.I., Antonov N.M., Stroganova A.G. et al. Features of dysfunctional conditions of the temporomandibular joint in patients with different types of facial skeleton growth (literature review). *Russian Journal of Dentistry*. 2020;24(3):193–198. (In Russ.).] <https://doi.org/10.17816/1728-2802-2020-24-3-193-198>
14. Radu C. C., Hogeа T., Caraşca C., Radu C. M. Forensic Odontology in the Digital Era: A Narrative Review of Current Methods and Emerging Trends. *Diagnostics (Basel)*. 2025;15(20):2550. <https://doi.org/10.3390/diagnostics15202550>
15. Мастерова И.В., Ломиашвили Л.М., Погадаев Д.В., Габриелян И.К., Михайловский С.Г., Постолоки А.И. Совершенствование методов морфометрических исследований зубов. *Клиническая стоматология*. 2022;25(1):6–12. [Masterova I.V., Lomiashvili L.M., Pogadaev D.V., Gabrielyan I.K., Mikhaylovskiy S.G., Postolaki A.I. Improvement of methods of morphometric studies of teeth. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2022;25(1):6–12. (In Russ.).] https://doi.org/10.37988/1811-153X_2022_1_6
16. Тумасян М.Г., Тумасян С.Г., Сатыго Е.А. Концентрация некоторых макроэлементов эмали зубов у пациентов, проживающих в районах с разными уровнями фтора в питьевой воде. *Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова*. 2024;16(1):25–30. [Toumassian M.G., Toumassian S.G., Satygo E.A. Concentration of some macronutrients of tooth enamel in patients living in areas with different concentrations of fluoride in drinking water. *HERALD of North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov*. 2024;16(1):25–30. (In Russ.).] <https://doi.org/10.17816/mechnikov625559>
17. Ойдинов А.Э., Исламов Ш.Э., Бахриев И.И. Судебно-медицинская оценка повреждений зубов. *Вопросы науки и образования*. 2020;(30):29–35. [Oidinov A.E., Islamov Sh.E., Bakhriev I.I. Forensic medical assessment of dental injuries. *Voprosy nauki i obrazovaniya*. 2020;(30):29–35. (In Russ.).] <https://elibrary.ru/item.asp?id=43978137>
18. Borah B., Gowsalya M., Kale A. D., Angadi P. V. Assessment of knowledge among dental practitioners regarding digital dental record platform as a forensic aid for personal identification. *Journal of oral and maxillofacial pathology*. 2025;29(2):301–308. https://doi.org/10.4103/jomfp.jomfp_190_24
19. Nuzzolese E., Pace F. Viridentopsy and E-Identification: A Case Report. *Indian Journal of Dental Research*. 2024;35(4):489–491. https://doi.org/10.4103/ijdr.ijdr_485_24
20. Саркисов Д.С., Степанов А.Г., Джалалова М.В., Апресян С.В., Королькова О.П. Численное исследование напряженно-деформированного состояния хирургических шаблонов. *Клиническая стоматология*. 2025;28(1):72–77. [Sarkisov D.S., Stepanov A.G., Dzhahalova M.V., Apresyan S.V., Korolkova O.P. Numerical study of the stress-strain state of surgical templates. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2025;28(1):72–77. (In Russ.).] https://doi.org/10.37988/1811-153X_2025_1_72
21. Марсумова О.А. Оценка изменений кислотоустойчивости и минерального состава эмали при химическом отбеливании зубов. *Клиническая стоматология*. 2022;25(1):13–19. [Magsumova O.A. Evaluation of changes in enamel acid resistance and mineral composition during chemical teeth whitening. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2022;25(1):13–19. (In Russ.).] https://doi.org/10.37988/1811-153X_2022_1_13
22. Sethi T. K., Nayakar R. P., Patil A. G. Cutting efficiency of welded diamond and vacuum diffusion technology burs and conventional electroplated burs on the surface changes of the teeth — an in vitro study. *Contemporary Clinical Dentistry*. 2021;12(3):259–265. https://doi.org/10.4103/ccd.ccd_261_20
23. Мастерова И.В., Ломиашвили Л.М., Погадаев Д.В., Габриелян И.К., Михайловский С.Г., Худорошков Ю.Г. и др. Морфофункциональные параметры зубов в эволюционном аспекте. *Институт стоматологии*. 2022;(1):96–98. [Masterova I.V., Lomiashvili L.M., Pogadaev D.V., Gabrielyan I.K., Mikhaylovskiy S.G., Khudoroshkov Yu.G. et al. Morphofunctional parameters of teeth in the evolutionary aspect. *Institute of Dentistry*. 2022;(1):96–98. (In Russ.).] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48213691>
24. Смердина Л.Н., Смердина Ю.Г., Мулин А.С., Сергеева Д.С. Необходимость восстановления окклюзионной поверхности моляров. В: *Актуальные вопросы стоматологии: Материалы Всероссийской научно-практической конференции; Кемерово; 20 марта 2019 года. Кемерово: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кемеровский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 2019. С. 106–108.* [Smerdina L.N., Smerdina Yu.G., Mulin A.S., Sergeeva D.S. The need to restore the occlusal surface of molars. In: *Current issues in dentistry: Proceedings of the All-Russian scientific and practical conference; Kemerovo; March 20, 2019. Kemerovo: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Kemerovo State Medical University” of the Ministry of Health of the Russian Federation; 2019. Pp. 106–108.* (In Russ.).] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37308768>
25. Шкарин В.В., Македонова Ю.А., Ярыгина Е.Н., Вейсгейм Л.Д., Дьяченко Д.Ю., Гаврикова Л.М. Оценка диагностической возможности обученной нейросетевой модели в стоматологии. *Клиническая стоматология*. 2025;28(1):116–123. [Shkarin V.V., Makedonova Yu.A., Iarygina E.N., Veisgeim L.D., Dyachenko D.Yu., Gavrikova L.M. Evaluation of the diagnostic capability of a trained neural network model in dentistry. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2025;28(1):116–123. (In Russ.).] https://doi.org/10.37988/1811-153X_2025_1_116
26. Уварова А.Г., Гаспарян К.К., Алопова Ф.С., Волобуев В.В., Мососова А.С., Ловлин В.Н. Диагностика и лечение одонтом у детей: обзор литературы и клинические случаи. *Клиническая стоматология*. 2024;27(2):16–21. [Uvarova A.G., Gasparyan K.K., Ayupova F.S., Volobuev V.V., Mosesova A.S., Lovlin V.N. Diagnosis and treatment of odontomas in children: literature review and clinical cases. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2024;27(2):16–21. (In Russ.).] https://doi.org/10.37988/1811-153X_2024_2_16
27. Карпова Н.С., Размахнина Е.М. Клинический случай: удалить нельзя сохранить. Где поставить запятую? *Клиническая стоматология*. 2024;27(2):166–171. [Karpova N.S., Razmakhina E.M. Clinical case: delete cannot be saved. Where to put the comma? *Clinical Dentistry (Russia)*. 2024;27(2):166–171. (In Russ.).] https://doi.org/10.37988/1811-153X_2024_2_166

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-22-29

УДК 616.314-002-08

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДИКИ РЕСТАВРАЦИИ КАРИОЗНЫХ ПОРАЖЕНИЙ КОРНЯ ЗУБА

Разумова С. Н., Браго А. С., Печерский Б. О., Брагунова Р. М., Битокова М. Т., Нестерова В. В.

Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия

Аннотация

Рост продолжительности жизни в России сопровождается увеличением частоты кариозных поражений корня зуба, особенно среди пожилых пациентов с заболеваниями пародонта, что обусловлено анатомическими особенностями корневых тканей, содержащих меньше неорганических компонентов и более подверженных деминерализации. Это определяет необходимость применения реставрационных методик, обеспечивающих долговечность и устойчивость к влажной среде. **Цель** исследования — изучить литературные данные по вопросу применения различных методик реставрации кариозных поражений корня зуба.

Материалы и методы. Проведен обзор публикаций за период с 2016 по 2026 год, найденных в базах PubMed, eLIBRARY, Google Scholar и National Library of Medicine, с использованием ключевых слов: кариес корня, реставрация, адгезивная система, стеклоиономерный цемент, модифицированный смолой и гибридный СИЦ, модифицированный смолой стеклоиономерный цемент, гибридный стеклоиономерный цемент. Дубликаты публикаций были исключены. Установлено, что выбор адгезивных систем и материалов напрямую влияет на клинический прогноз. Адгезивы на основе низкомолекулярных мономеров (10-MDP) демонстрируют прочное взаимодействие со склерозированным дентином и стабильность при повышенной влажности. Гибридные стеклоиономерные цементы остаются наиболее предпочтительным вариантом благодаря сочетанию химической адгезии, выраженного выделения фтора, высокой биологической совместимости и достаточной механической прочности, что делает их надежным выбором даже для участков с существенной функциональной нагрузкой.

Современная реставрационная стоматология рассматривает два основных подхода к лечению кариеса корня зуба — применение композитных материалов с различными адгезивными протоколами и использование стеклоиономерных цемента традиционных и модифицированных полимерами. **Результаты.** Анализ литературы показывает, что адгезивные системы 8-го поколения и современные композиты обеспечивают более высокую прочность сцепления и лучшую краевую герметичность, тогда как СИЦ и RMGI сохраняют клиническую значимость в условиях недостаточной изоляции благодаря химической адгезии. Необходимы дальнейшие изучения данного вопроса для оптимизации выбора материала.

Ключевые слова: кариес корня, реставрация, адгезивная система, стеклоиономерный цемент, СИЦ, модифицированный смолой стеклоиономерный цемент, гибридный стеклоиономерный цемент

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов

Светлана Николаевна РАЗУМОВА ORCID ID 0000-0002-9533-9204

д.м.н., профессор кафедры Пропедевтики стоматологических заболеваний «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»; г. Москва, Россия
razumova_sn@pfur.ru

Ангела Станиславовна БРАГО ORCID ID 0000-0003-3541-6068

к.м.н., доцент кафедры Пропедевтики стоматологических заболеваний «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»; г. Москва, Россия
brago_as@pfur.ru

Богдан Олегович ПЕЧЕРСКИЙ ORCID ID 0009-0006-8718-0084

Аспирант кафедры Пропедевтики стоматологических заболеваний «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»; г. Москва, Россия
pecherskiy_bo@pfur.ru

Рузанна Муратовна БРАГУНОВА ORCID ID 0000-0003-4164-9044

к.м.н., ассистент кафедры Пропедевтики стоматологических заболеваний «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»; г. Москва, Россия
bragunova-rt@rudn.ru

Милана Тимуровна БИТОКОВА ORCID ID 0009-0001-3624-2920

Студент «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»; г. Москва, Россия
1032200468@pfur.ru

Виктория Владимировна НЕСТЕРОВА ORCID ID 0009-0004-8911-9063

Студент «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»; г. Москва, Россия
1032210341@pfur.ru

Адрес для переписки: Богдан Олегович ПЕЧЕРСКИЙ

117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6
+7 (985) 808-98-80
pecherskiy_bo@pfur.ru

Образец цитирования:

Разумова С. Н., Браго А. С., Печерский Б. О., Брагунова Р. М., Битокова М. Т., Нестерова В. В.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДИКИ РЕСТАВРАЦИИ КАРИОЗНЫХ ПОРАЖЕНИЙ КОРНЯ ЗУБА. Проблемы стоматологии. 2026; 1: 22-29.

© Разумова С. Н. и др., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-22-29

Поступила 29.11.2025. Принята к печати 12.02.2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-22-29

MODERN METHODS OF RESTORATION OF CARIOUS LESIONS OF THE TOOTH ROOT**Razumova S.N., Brago A.S., Pecherskiy B.O., Bragunova R.M., Bitokova M.T., Nesterova V.V.***Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia***Abstract**

The increase in life expectancy in Russia is accompanied by a growing prevalence of root caries, particularly among elderly patients with periodontal diseases. This trend is associated with the anatomical characteristics of root tissues, which contain a lower proportion of inorganic components and are therefore more susceptible to demineralization. This determines the need for restorative techniques that ensure long-term durability and resistance to a moist oral environment. The aim of the study was to analyze the available literature regarding the application of various restorative approaches for the management of root caries lesions.

Materials and methods. A review of publications from 2016 to 2026 was conducted using the PubMed, eLIBRARY, Google Scholar, and National Library of Medicine databases. The search was performed using the following keywords: root caries, restoration, adhesive system, glass ionomer cement, resin-modified and hybrid glass ionomer cement, resin-modified glass ionomer cement, hybrid glass ionomer cement. Duplicate publications were excluded. The analysis demonstrated that the selection of adhesive systems and restorative materials directly affects the clinical prognosis. Adhesives based on low-molecular-weight monomers, such as 10-MDP, show strong interaction with sclerotic dentin and maintain stability under conditions of increased moisture. Hybrid glass ionomer cements remain the most preferable option due to the combination of chemical adhesion, pronounced fluoride release, high biocompatibility, and sufficient mechanical strength, making them a reliable choice even in areas subjected to significant functional loading.

Modern restorative dentistry considers two main approaches to the treatment of root caries: the use of composite materials with different adhesive protocols and the application of conventional and polymer-modified glass ionomer cements.

Results. The literature analysis indicates that 8th-generation adhesive systems and contemporary composite materials provide higher bond strength and improved marginal sealing, whereas glass ionomer cements and resin-modified glass ionomers retain clinical relevance under conditions of inadequate isolation due to their chemical adhesion. Further studies are required to optimize material selection.

Keywords: *root caries, restoration, adhesive system, glass ionomer cement, GIC, resin-modified glass ionomer cement, hybrid glass ionomer cement*

The authors declare no conflict of interest

Svetlana N. RAZUMOVA ORCID ID 0000-0002-9533-9204

PhD, MD, DSc, Professor, Department of Propaedeutics of Dental Diseases, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia

razumova_sn@pfur.ru

Anzhela S. BRAGO ORCID ID 0000-0003-3541-6068

PhD, Associate Professor, Department of Propaedeutics of Dental Diseases, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia

brago_as@pfur.ru

Bohdan O. PECHERSKIY ORCID ID 0009-0006-8718-0084

Postgraduate Student, Department of Propaedeutics of Dental Diseases, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia

pecherskiy_bo@pfur.ru

Ruzanna M. BRAGUNOVA ORCID ID 0000-0003-4164-9044

PhD, Assistant, Department of Propaedeutics of Dental Diseases, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia

bragunova-rm@rudn.ru

Milana T. BITOKOVA ORCID ID 0009-0001-3624-2920

Student, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia

1032200468@pfur.ru

Viktoriya V. NESTEROVA ORCID ID 0009-0004-8911-9063

Student, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia

1032210341@pfur.ru

Corresponding Author: Bohdan O. PECHERSKIY

6 Miklukho-Maklaya St., Moscow, 117198, Russia

+7 (985) 808-98-80

pecherskiy_bo@pfur.ru

For citation:

Razumova S.N., Brago A.S., Pecherskiy B.O., Bragunova R.M., Bitokova M.T., Nesterova V.V.

MODERN METHODS OF RESTORATION OF CARIOUS LESIONS OF THE TOOTH ROOT. *Actual problems in dentistry*. 2026; 1: 22-29. (In Russ.)

© Razumova S.N. et al., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-22-29

Received 29.11.2025. Accepted 12.02.2026

Актуальность

В мире отмечается тенденция к «старению населения», что обусловлено ростом продолжительности жизни [1]. Рост доли пожилого населения приводит к учащению случаев кариеса корня зуба, осложненного патологиями пародонта. Именно в старшей возрастной группе кариес корня имеет весомую долю в структуре заболеваний ротовой полости наряду с заболеваниями пародонта [2]. Так, согласно данным, приведенным Hayes et al. (2017), которые основываются на обзоре 11 исследований приводятся значения годовой заболеваемости кариесом цемента корня в 23,7% [3].

Кариес цемента корня зуба — патологический процесс, возникающий после прорезывания зуба на фоне потери зубодесневого прикрепления, когда формирование бляшки и снижение pH под действием анаэробных микроорганизмов с постепенным разрушением тканей приводят к деминерализации. Этот процесс сопровождается постепенным разрушением тканей корня с вовлечением дентина и эмали с образованием полости. Быстрое развитие кариеса обусловлено особенностями структуры цемента и дентина [4].

В процессе деминерализации корня зуба под воздействием кислот микроорганизмов (МО) происходит деградация органической матрицы ткани из-за действия протеаз, что ускоряет разрушение. В отличие от эмали, где таких ферментов нет, в тканях корня это приводит к разрушению коллагена. Снижение pH активирует матриксные металлопротеиназы (ММП) и цистеиновые катепсины, разрушая органическую матрицу. Из-за этого образуются микрополости, способствующие накоплению зубной бляшки, а десневой контур защищает ее от удаления, нарушая реминерализацию. Склерозирование канальцев ухудшает адгезию, а гистологические особенности корня, такие как гипоминерализованный слой Томса, перитубулярный дентин и хаотичный ход канальцев, способствуют распространению инфекции и снижению прочности зуба [5–9].

Наследственные генетические нарушения формирования дентина, такие как несовершенный дентиногенез и дисплазия дентина, представляют собой группу аутосомно-доминантных заболеваний, обусловленных мутациями в ключевых генах, включая DSPP и COL1A1/COL1A2, которые приводят к дефектам минерализации и структурным аномалиям дентина. Эти генетические аномалии сопровождаются измененной микроструктурой дентина с повышенной восприимчивостью к стиранию, износу и вторичным поражениям, что создает благоприятную основу не только для формирования кариозных дефектов, но и для осложнений реставрационной герметизации в так называемых сложных клинических ситуациях [10]. При ревматоидном артрите вследствие хронического воспаления и сопутствующей сухости полости рта наблюдается повышенная частота зубного кариеса и ухудшение состояния твердых тканей зуба, что может сопровождаться увеличением минерализации и склеротических изменений дентина в ответ на длительное повреждение и стресс тканей (что может

быть косвенно связано со склерозированием дентина) у пациентов с системными ревматическими заболеваниями, особенно при сопутствующих нарушениях слюноотделения и нарушениях иммунного ответа в ротовой полости [11].

Группа пациентов, проходящих лучевую терапию, часто подвержена риску развития лучевого (радиационного) кариеса, который является серьезным осложнением лучевой терапии головы и шеи и развивается у значительной доли пациентов в период от 6 до 12 месяцев после проведения лечения. Лучевой кариес характеризуется быстрым прогрессированием дефектов в пришеечной области с ранним разрушением эмали и обнажением дентина [12]. Исследования показывают, что ионизирующее излучение вызывает прямые изменения микроструктуры и химического состава твердых тканей зуба — снижение микротвердости, уменьшение кристалличности, нарушение морфологии интерпризматического вещества — что создает предпосылки для атипичного, агрессивного течения кариозного процесса под действием радиационной нагрузки. Такие изменения усиливают уязвимость дентина к деминерализации и нарушению краевой герметизации реставраций, что делает изучение механизмов и подходов к восстановлению этих поражений особенно актуальным в стоматологической практике онкологических пациентов после лучевого воздействия [12].

Перечисленные факторы обуславливают особый подход к восстановлению дефектов корня зуба с учетом особенностей процессов разрушения этих в тканях.

Лечение кариеса корня остается сложной задачей из-за особенностей структуры цемента и дентина, кристаллы гидроксиапатита в эмали длиннее, шире и хорошо ориентированы по сравнению с теми, которые находятся в дентине и цементе [13, 14]. Дентин и цемент имеют более высокую растворимость по сравнению с эмалью из-за более высокого содержания магния и карбоната [15]. Значение pH, необходимое для инициирования процесса убыли минералов, колеблется от 6 до 6,8 в корневом дентине, по сравнению с 5,4 в эмали [16]. Вследствие этого ткани корня разрушаются быстрее, чем эмаль и соответственно кариозный процесс протекает быстро и более агрессивно [17]. Кариозные полости в корне глубже и объемнее, а их изоляция затруднена, что делает выбор восстановительных материалов ключевой задачей стоматологии [18].

Повышение качества и доступности медицинской помощи приводит к увеличению срока сохранности зубов, что обуславливает необходимость углубленного изучения особенностей развития кариеса твердых тканей корня и совершенствования подходов к его лечению [19].

Другой аспект в патогенезе кариеса корня — это патогенные микроорганизмы, которые распространяются не вглубь корня, а по поверхности цемента и дентина. Причиной этому служит расположение коллагеновых волокон и склерозирование дентинных канальцев, которые часто служат путями проникновения инфекции в глубокие слои. В связи с этим разработаны новые поко-

ления композитов и адгезивных систем, содержащие антибактериальные агенты такие как: наночастицы серебра (AgNP), 12-метакрилоилоксидодецилбромид пиридиния (MDPB), 2-метакрилоилоксиэтилфосфорилхолин (MPC), диметиламиногексадецилметакрилат (DMAHDM) и пре-реактивный стеклоиономер (PRG) наночастицы аморфного фосфата кальция (NACP) или хлоргексидина [20].

Цель исследования

Изучить литературные данные по вопросу применения различных методик реставрации кариозных поражений корня зуба.

Материалы и методы

Проведен анализ данных, взятых из публикаций архива за последние 10 лет на платформах PubMed, Elibrary, GoogleScholar, National Library of Medicine. Обзор литературы из рецензируемых журналов на английском языке выполнен с использованием электронных методов и ручного поиска по ключевым словам: кариес корня, реставрация, адгезивная система, стеклоиономерный цемент, СИЦ, модифицированный смолой стеклоиономерный цемент, гибридный стеклоиономерный цемент.

В исследование включены публикации с сентября 2016 года по январь 2026 года (последний поиск: 18 января 2026 года). Дублирующиеся статьи исключены из обзора.

Результаты

Результаты исследования литературы показали, что основными материалами выбора для восстановления поражений кариеса корня остаются композиты и стеклоиономерные цементы и их модификации.

В результате исследования были отобраны и изучены 27 (100%) статей, соответствующих критериям включения. Из них 17 (62,9%) статей посвящены вопросам применения композитных материалов при восстановлении кариеса зуба, а в 10 (37,1%) статьях изучается применение цементов для реставраций.

Восстановление композитными материалами с применением адгезивного протокола.

В современной адгезивной стоматологии наиболее применяемыми являются адгезивные системы 5-го, 7-го и 8-го поколения.

Согласно данным, которые Simran Gupta et al. (2025) получили в своем исследовании, максимальная прочность на сдвиг зарегистрирована для группы, в которой применялся адгезив 8-го поколения, при этом средняя прочность на сдвиг групп 5-го, 7-го и 8-го поколения адгезивных систем составляет 13,23, 9,66 и 19,21 МПа соответственно [21].

Из $n = 17$ (100%) отобранных и изученных исследований в $n = 9$ (52,9%) авторы приходят к выводу о преимуществе использования адгезивной системы 8 поколения при лечении кариеса корня. В $n = 8$ (47,1%) исследованиях не отмечается статистически значимой разницы между 7 и 8 поколениями адгезивной системы.

Адгезивные системы с тотальным протравливанием со временем могут быть более восприимчивы к эффекту «водных деревьев», это связано с тем, что полимеризо-

ванный гибридный слой, как правило, является гидрофильным по своей природе. Однако, наибольший уровень подтеканий отмечен в группе адгезивной системы 7-го поколения, что связано с составом самой системы. Самопротравливающие системы имеют в своем составе мягкие кислоты (зачастую органического происхождения) и не деминерализуют эмаль и дентин в той же степени, что и системы 8-го поколения ($\text{pH} = 1,4$) [22–25].

В исследовании Singh et al. (2019) сравнивали показатели микроподтекания адгезивных систем 5-го (тотальное травление), 7-го (самопротравливающая) и 8-го поколения. Полости 5 класса в пришеечной области восстанавливали, подвергали термоциклированию и погружали в 2% метиленовый синий на 24 часа, затем разрезали алмазным диском для анализа герметичности. Анализ показал, что наименьшие микроподтекания наблюдались у адгезива 8-го поколения ($1,20 \pm 0,45$), тогда как у 6-го ($2,40 \pm 0,55$) и 7-го ($3,60 \pm 0,55$) поколений значения были выше. Это объясняется полифункциональными мономерами 8-го поколения, формирующими низкий pH (до 1,4), что усиливает деминерализацию гидроксиапатита и способствует глубокой инфильтрации, улучшая адгезию и герметизацию. У 6-го поколения большая деминерализация снижает эффективность сцепления из-за неполного проникновения адгезива [26].

Исследования Bhagavata et al. (2018) показали, что адгезивные системы 8-го поколения увеличивают толщину гибридного слоя на 25–30% благодаря более мягкому кислотному травлению. В отличие от 5-го поколения, где агрессивные кислоты глубоко повреждают коллаген, системы 8-го поколения создают плотную полимерную сетку, обеспечивая прочное сцепление с тканями зуба.

При использовании таких систем адгезия может достигать 25,11 МПа благодаря мономеру 10-MDP, который связывается с гидроксиапатитом. Это укрепляет соединение, снижая растворимость кальциевой соли мономера. Поперечно-сшивающие мономеры повышают механическую прочность, что делает систему 8-го поколения более эффективной, чем 7-е [27].

Однако, несмотря на высокую эстетичность композитных реставраций, их адгезия к дентину ограничена гидрофильностью адгезивов, наличием эфирных связей и активацией матричных металлопротеиназ и цистеиновых катепсинов, что требует использования ингибиторов коллагеназы для повышения стабильности соединения [28–30].

Исследование Kamath et al. (2019) также подтверждает преимущество 8-го поколения адгезивных систем. Они изучили три поколения на образцах, обработанных по II классу, и оценили результаты по 5-балльной шкале после экспозиции в 2%-м растворе метиленового синего. Лучшие результаты показала адгезивная система 8-го поколения на фоне снижения pH и наличия мономера 10-MDP, который улучшает сцепление с зубом и снижает проницаемость композита [31].

Однако, согласно данным Eradina et al. (2024), где изучались различия в прочности сцепления на сдвиг адгезивных систем 7-го и 8-го поколения при использовании текучего композитного материала. Исследователи получили результаты, которые не продемонстрировали статистически значимых различий. В контрольной группе среднее значение прочности на сдвиг составило 4,77 МПа, тогда как в исследуемой группе данный показатель несколько выше и достигал 5,13 МПа [28].

Адгезивные системы 8-го поколения обеспечивают оптимальную фиксацию при лечении кариеса корня благодаря наночастицам, которые равномерно распределяются и проникают в микроструктуру тканей. Воздушная струя формирует тонкую пленку, а удаление растворителя способствует стабильности гибридного слоя. Поперечно-сшивающиеся мономеры усиливают прочность на разрыв, повышая долговечность реставрации [32, 33].

Кроме того, материалом выбора при лечении кариеса цемента остаются и композиты с добавлением активных элементов. Так Xiao et al. (2019) и др. изучали многофункциональный нанокompозит, содержащий 0,12% AgNP. Установили, что при его использовании происходит снижение метаболической активности микроорганизмов, уменьшение количества полисахаридов и роста биопленки трех пародонтальных патогенов (*P. gingivalis*, *A. actinomycetemcomitans* и *F. nucleatum*). При этом снижение физико-механических свойств материала не отмечалось [34–36].

Добавление в состав пре-реактивного стеклоиономера (PRG) наночастицы аморфного фосфата кальция (NACP) может привести к уменьшению поверхностной деминерализации цемента и дентина корня и укрепить структуру за счет процесса реминерализации [37].

Обзор литературных данных, посвященных выбору материалов и методик реставрации кариозных поражений корня зуба, демонстрирует, что специфика данного патологического процесса требует углубленного и взвешенного подхода для достижения предсказуемых, долговременных функциональных и эстетических результатов. Анатомические особенности корневой части зуба, включая ограниченную толщину твердых тканей и постоянное воздействие влажной среды, обуславливают необходимость применения реставрационных материалов с высокой и стабильной адгезией. Современные адгезивные системы, содержащие функциональные мономеры, такие как 10-MDP, способны формировать прочные химические связи с ионами кальция дентина, что обеспечивает устойчивость адгезивного интерфейса и способствует повышению клинической надежности реставраций в долгосрочной перспективе.

Восстановление при помощи стеклоиономерного цемента и гибридных СИЦ

Среди цемента, применяемых в лечении кариеса корня, на первых местах гибридный СИЦ, СИЦ модифицированный добавками, стеклоиономерный цемент, модифицированный смолой (RMGI), традиционный СИЦ.

Из $n = 10$ (100%) отобранных исследований в $n = 5$ (50%) изучался традиционный СИЦ и обнаружено, что он проигрывает модифицированным цементам по прочности и растворимости. В $n = 2$ (20%) исследованиях установлено преимущество RMGI в вопросе развития вторичного кариеса по причине выделения фтора. В $n = 3$ (30%) работах доказано, что гибридные цементы являются более растворимыми в сравнении с композитами, однако отмечается их преимущество перед традиционными СИЦ.

Поражение корня зуба кариозным процессом часто сопровождается снижением его способности выдерживать механические нагрузки. Восстановление стеклоиономерным цементом может привести к отрыву реставрации, так как сила адгезии СИЦ к зубу составляет лишь 25% от адгезии композитов (около 10 МПа). Однако, СИЦ остаются материалом выбора, когда невозможно обеспечить достаточную изоляцию. Одним из их ключевых преимуществ является способность формировать химические связи с эмалью и дентином, сохраняя прочную адгезию даже в условиях повышенной влажности. В то же время, стеклоиономеры подвержены растворимости и образованию трещин, особенно при гипосаливации, что сокращает срок их службы. Для повышения устойчивости СИЦ рекомендуется использование «сендвич-техники», где композитное покрытие служит защитным барьером. Стоит учитывать, что стадия созревания стеклоиономера длится до нескольких месяцев, что снижает его механические характеристики и износостойкость. Также СИЦ не поддается полировке так эффективно, как композитные материалы, что ограничивает его применение в клинике. Важно учитывать как преимущества, так и ограничения стеклоиономеров при их выборе в стоматологической практике [38].

RMGI — это материал, основанный на традиционном СИЦ, но с добавлением полимеризуемых компонентов, которые усиливают его физические и механические свойства. Такое сочетание формирует более стабильную и долговечную матрицу. RMGI превосходит СИЦ по прочности, что позволяет использовать его в зонах с повышенной нагрузкой. Материал демонстрирует отличную адгезию к эмали и дентину, минимизируя риск рецидивного кариеса и обеспечивая герметичное соединение. Благодаря лучшей прозрачности и способности подбирать оттенки, RMGI идеально подходит для реставраций, где важны эстетические свойства материала. Простота использования и управляемый процесс затвердевания упрощают работу врача-стоматолога. Основные проблемы традиционного СИЦ, такие как низкая механическая прочность и высокая растворимость, решены при создании RMGI [39].

Zhao et al. (2017) сравнили свойства модифицированных добавками СИЦ с традиционным СИЦ. Исследование включало 32 премоляра, подготовленных по V классу и разделенных на четыре группы в зависимости от типа реставрации. Первая группа использовала традиционный СИЦ, вторая — СИЦ с серебряным дифлуоридом (SDF), третья — модифицированный

казеинфосфопептидами-аминокислотами СИЦ (CPP-ACP), а четвертая — сочетание SDF и CPP-ACP. Все образцы подвергались термоциклированию и испытаниям на устойчивость к кариесогенным бактериям. Результаты микро-КТ показали, что глубина поражений варьировала от 123 мкм в первой группе до 68 мкм в четвертой, при этом модификации с CPP-ACP и обработка SDF значительно снижали глубину поражений ($p < 0,001$). SEM/EDX показала увеличение кальция и фосфора в группах 3 и 4, а FTIR выявила изменения в соотношении амида I и водородного фосфата на поверхности. Таким образом, обработка SDF и модификация с CPP-ACP способствуют предотвращению вторичного кариеса [40].

Исследование Bharali et al. (2017) проводилось с целью сравнения устойчивости различных цемента к растворимости и сорбции. В исследовании рассмотрены гибридный цемент, цинк-фосфатный цемент, стеклоиономерный цемент (СИЦ) и модифицированный смолой стеклоиономерный цемент (RMGI). Результаты показали, что гибридный цемент демонстрирует наибольшую устойчивость к растворимости и сорбции, следом идут RMGI, традиционный СИЦ и, наконец, цинк-фосфатный цемент, который оказался наиболее уязвимым к растворению при воздействии искусственной слюны как кислой (pH 5), так и нейтральной (pH 7). Авторы предполагают, что традиционные цементы разрушаются в течение двух лет, тогда как полимерные цементы, такие как Super-Bond и All-Bond, имеют скорость разложения от 3 до 9 лет. Например, Panavia 21 разлагается на 5% за 35 лет. При этом полимерные цементы в целом демонстрируют меньшую растворимость по сравнению с RMGI и традиционными СИЦ. Однако, эти показатели зависят от конкретного бренда. В условиях кислой среды наибольшую растворимость показал Maxem Elite (1.11), а наименьшую — Rely X Unicem (0.13). Однако, результаты исследования имеют ограничения: данные получены в лабораторных условиях и не учитывают длительное воздействие материалов в реальной ротовой среде. Необходимы дальнейшие исследования с использованием обновленных материалов, более продолжительными сроками наблюдения и условиями, приближенными к реальной практике, чтобы более точно оценить долговечность этих цемента в клинической практике [41].

Koç-Vural et al. (2025) показали сопоставимую клиническую эффективность RMGI и композитных материалов при восстановлении пришеечных кариозных поражений в длительной перспективе. В 72-месячном рандомизированном split-mouth исследовании различий по ретенции и краевой адаптации между реставрациями из композита Spectrum TPH3 (с адгезивной системой 5 поколения с тотальным протравливанием) и RMGI (Riva Light Cure) не выявлено; сохранность реставраций

превышала 70% в обеих группах. Размеры полостей и активность кариеса не влияли на прогноз. Отмечено прогрессирующее краевое окрашивание, более выраженное у RMGI, при низкой и сопоставимой частоте вторичного кариеса и отсутствии послеоперационной чувствительности. В целом оба материала продемонстрировали клиническую состоятельность, при большей склонности RMGI к дисколорации [42].

В исследовании Gavranović-Glamoč et al. (2020) сравнивалась растворимость стеклоиономерного цемента, модифицированного смолой (RMGI, GC Fuji Plus), и двух композитных цемента двойного отверждения (Multilink Automix и Variolink II). Образцы готовились по стандарту ISO 4049:2009, формировались в виде дисков и подвергались тестированию в средах с разными уровнями pH (7.4 — искусственная слюна, 3.0 — кислая среда, дистиллированная вода). Анализ растворимости показал, что GC Fuji Plus растворялся значительно сильнее, чем композитные цементы, особенно в кислой среде (pH 3.0), где его устойчивость становилась минимальной, а Multilink Automix показал худшую растворимость среди композитов по сравнению с Variolink II. Авторы пришли к выводу, что стеклоиономерный цемент GC Fuji Plus, модифицированный смолой, продемонстрировал наивысшие значения растворимости среди всех трех исследуемых материалов. Цементы Multilink Automix и Variolink II соответствовали требованиям ISO по растворимости. Установлено, что значения растворимости зависят от гидрофильности матрицы, типа и состава наполнителя, а также степени полимеризации. Растворимость стеклоиономерного цемента, модифицированного смолой, также подвергалась влиянию pH искусственной слюны [43].

Несмотря на то, что гибридные цементы имеют ряд преимуществ по сравнению с традиционными цементами, такие как универсальность, прочность и высокие эстетические свойства, их применение требует точного соблюдения рекомендаций производителя. Необходимы дополнительные исследования для подтверждения их клинической эффективности в долгосрочной перспективе [44, 45].

Выводы

Современная реставрационная стоматология рассматривает два основных подхода к лечению кариеса корня зуба — применение композитных материалов с различными адгезивными протоколами и использование стеклоиономерных цемента традиционных и модифицированных полимерами. Анализ литературы показывает, что адгезивные системы 8-го поколения и современные композиты обеспечивают более высокую прочность сцепления и лучшую краевую герметичность, тогда как СИЦ и RMGI сохраняют клиническую значимость в условиях недостаточной изоляции благодаря химической адгезии. Необходимо дальнейшее изучение данного вопроса для оптимизации выбора материала.

Литература/References

1. Резник Е. С. Продолжительность жизни в России: тенденции и факторы, определяющие ее. В: Морозов С. Д., Жиромская В. Б., редакторы. Россия и мировое сообщество: проблемы демографии, экологии и здоровья населения: Сборник статей VI Международной научно-практической конференции; Пенза; 10–11 июля 2023 года. Пенза: Пензенский государственный аграрный университет; 2023. С. 197–199. [Rezник E. S. Life expectancy in Russia: trends and factors determining it. In: Morozov S. D., Zhironovskaya V. B., editors. Russia and the world community: problems of demography, ecology and public health: Collection of articles of the VI International Scientific and Practical Conference; Penza; July 10–11, 2023. Penza: Penza State Agrarian University; 2023. Pp. 197–199. (In Russ.).] <https://elibrary.ru/item.asp?id=54357285>
2. Tonprasong W., Inokoshi M., Shimizubata M., Yamamoto M., Hatano K., Minakuchi S. Impact of direct restorative dental materials on surface root caries treatment. Evidence based and current materials development: A systematic review. The Japanese dental science review. 2022;58:13–30. <https://doi.org/10.1016/j.jdsr.2021.11.004>
3. Hayes M., Burke F., Allen P. F. Incidence, Prevalence and Global Distribution of Root Caries. Monographs in oral science. 2017;26:1–8. <https://doi.org/10.1159/000479301>
4. Романенко И. Г., Чепурова Н. И., Зуева А. С. Выбор адгезивных систем при лечении кариеса корня зуба (обзор литературы). Вестник медицинского института «РЕАВИЗ». Реабилитация, Врач и Здоровье. 2021;(2):50–61. [Romanenko I. G., Chepurova N. I., Zueva A. S. Selection of adhesive systems in treatment of tooth root caries (literature review). Bulletin of the Medical Institute "REAVIZ" (REHABILITATION, DOCTOR AND HEALTH). 2021;(2):50–61. (In Russ.).] <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2021.2.CLIN.2.UDK.616.314-002.4-089.27>
5. Dohan Z., Friedlander L. T., Cooper P. R., Li K. C., Ratnayake J. T., Mei M. L. In Vitro Models Used in the Formation of Root Caries Lesions—A Review of the Literature. Dentistry journal. 2023;11(12):269. <https://doi.org/10.3390/dj11120269>
6. Fu Y., Ekambaram M., Li K. C., Zhang Y., Cooper P. R., Mei M. L. In Vitro Models Used in Cariology Mineralisation Research—A Review of the Literature. Dentistry journal. 2024;12(10):323. <https://doi.org/10.3390/dj12100323>
7. AlQranei M. S., Balhaddad A. A., Melo M. A. S. The burden of root caries: Updated perspectives and advances on management strategies. Gerodontology. 2021;38(2):136–153. <https://doi.org/10.1111/ger.12511>
8. Разумова С. Н., Браго А. С., Руда О. Р., Таландис А. Г., Хасханова Л. М., Мендоса Е. Ю., Русанов Ф. С. Адгезионная прочность композитных реставраций пришеечной области. Российский стоматологический журнал. 2025;29(1):13–20. [Razumova S. N., Brago A. S., Ruda O. R., Talandis A. G., Khaskhanova L. M., Mendosa E. Y., Rusanov F. S. Adhesive strength of cervical composite restorations. Russian Journal of Dentistry. 2025;29(1):13–20. (In Russ.).] <https://doi.org/10.17816/dent639931>
9. Chen H., Feng S., Jin Y., Hou Y., Zhu S. Comparison of bond strength of universal adhesives using different etching modes: A systematic review and meta-analysis. Dental materials journal. 2022;41(1):1–10. <https://doi.org/10.4012/dmj.2021-111>
10. Alhilou A., Beddis H. P., Mighell A. J., Durey K. Dentin dysplasia: diagnostic challenges. BMJ case reports. 2018;2018:bcr2017223942. <https://doi.org/10.1136/bcr-2017-223942>
11. Kreher D., Ernst B. L. V., Ziebolz D., Haak R., Ebert T., Schmalz G. Dental Caries in Adult Patients with Rheumatoid Arthritis—A Systematic Review. Journal of clinical medicine. 2023;12(12):4128. <https://doi.org/10.3390/jcm12124128>
12. Moore C., McLister C., Cardwell C., O'Neill C., Donnelly M., McKenna G. Dental caries following radiotherapy for head and neck cancer: A systematic review. Oral oncology. 2020;100:104484. <https://doi.org/10.1016/j.oraloncology.2019.104484>
13. Abou Neel E. A., Aljabo A., Strange A., Ibrahim S., Coathup M., Young A. M. et al. Demineralization-remineralization dynamics in teeth and bone. International journal of nanomedicine. 2016;11:4743–4763. <https://doi.org/10.2147/IJN.S107624>
14. Sáez F. J., Badiola I. Dentine. In: Sáez F. J., Badiola I. Essential Oral Histology. Cham: Springer; 2025. Pp. 343–366. (Learning Materials in Biosciences). https://doi.org/10.1007/978-3-032-03165-5_18
15. Teodosio L. M., de Queiroz A. M., de Oliveira H. F., Silva-Sousa A. C., Sousa-Neto M. D., Lopes-Olhê F. C. et al. Physical and biochemical shifts of irradiated dentin during caries progression. Journal of dentistry. 2025;162:106023. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2025.106023>
16. Cai X., Chen Y., Wu J., Wang A., Wang X. ACS Applied Materials & Interfaces 2025;17(2):3106–3115. <https://doi.org/10.1021/acsami.4c20204>
17. Damé-Teixeira N., Parolo C. C. F., Maltz M. Specificities of caries on root surface. Monographs in oral science. 2017;26:15–25. <https://doi.org/10.1159/000479303>
18. Разумова С. Н., Браго А. С., Брагунова Р. М., Печерский Б. О. Особенности применения адгезивных систем при реставрации зубов с разрушением эмалевого цервикального кольца: обзор. Российский стоматологический журнал. 2026;30(1). [Razumova S. N., Brago A. S., Bragunova R. M., Pecherskiy B. O. Specific Features of Using Adhesive Systems in the Restoration of Teeth with Destruction of the Enamel Cervical Ring. Russian Journal of Dentistry. 2026;30(1). (In Russ.).] <https://doi.org/10.17816/dent701455>
19. Hariyani N., Setyowati D., Spencer A. J., Luzzi L., Do L. G. Root caries incidence and increment in the population — A systematic review, meta-analysis and meta-regression of longitudinal studies. Journal of dentistry. 2018;77:1–7. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2018.06.013>
20. Мелкумян А. Р., Брагунова Р. М., Разумова С. Н., Браго А. С., Сафронова О. В. Сравнительная оценка антимикробных свойств образцов композитных материалов с добавлением и без добавления антисептического средства. Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. 2018;20(S1):30–31. [Melkumyan A. R., Bragunova R. M., Razumova S. N., Brago A. S., Safronova O. V. Comparative assessment of antimicrobial properties of composite materials samples with and without the addition of antiseptic agent. Clinical Microbiology and Antimicrobial Chemotherapy. 2018;20(S1):30–31. (In Russ.).] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35619152>
21. Gupta S., Gupta S., Mehra M., Gupta T., Grover R. Comparative Evaluation of Shear Bond Strength of Fifth, Seventh, and Eighth-generation Bonding Agents in Permanent Teeth: An In Vitro Study. International journal of clinical pediatric dentistry. 2025;18(3):281–286. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10005-3096>
22. Alomran W. K., Nizami M. Z. I., Xu H. H. K., Sun J. Evolution of Dental Resin Adhesives — A Comprehensive Review. Journal of Functional Biomaterials. 2025;16(3):104. <https://doi.org/10.3390/jfb16030104>
23. Jalannavar P., Kalgapure S. K., Parmar V., Singh S., Arya A., Dudekula K. et al. An In Vitro Comparison of Seventh-and Eighth-generation Dentin Bonding Agents Microtensile Durability Employing Giomer. World journal of dentistry. 2024;16(Suppl 4): S3351-S3353. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10015-2368>
24. Yao Y., Wu D., Cifuentes-Jimenez C. C., Sano H., Alvarez-Lloret P., Yamauti M. et al. Comprehensive Evaluation of Long-Term Dentin Bond Strength, Water Sorption, Solubility, and Degree of Conversion of Self-Adhesive Resin Composites. The Journal of Adhesive Dentistry. 2024;26:213–222. <https://doi.org/10.3290/j.jad.b5749506>
25. Aref N. S., Alrasheed M. K. Casein phosphopeptide amorphous calcium phosphate and universal adhesive resin as a complementary approach for management of white spot lesions: an in-vitro study. 2022;23(1):10. <https://doi.org/10.1186/s40510-022-00404-9>
26. Singh S., Bhaduria U. S., Sharma A., Verma Mathur R. Comparative evaluation of microleakage with total-etch, universal (self-etch mode), and nano adhesive systems in class V composite restorations: An in-vitro study. Cureus. 2023;15(10): e46766. <https://doi.org/10.7759/cureus.46766>
27. Bharti S., Parminder D., Ritu M., Harpreet K., Swati R., Apra B. Bonding Efficacy of 5th, 6th, 7th & 8th Generation Bonding Agents on Primary Teeth. IOSR Journal of Dental and Medical Sciences (IOSR-JDMS). 2018;17(3):61–66. <https://doi.org/10.9790/0853-1703136166>
28. Eradina N. S., Rachmadi P., Permatasari N. N. G. W. Comparison of shear bond strength between 7th and 8th generation bonding agents in flowable composite resin. World Journal of Advanced Research and Reviews. 2024;23(01):2791–2794. <https://doi.org/10.30574/wjarr.2024.23.1.2289>
29. Wen Y., Zhao X., Li S. K. Y., Lo E. C. M., Jiang C. M. Factors associated with the success of restorative treatment for root caries: A systematic review with meta-analysis. Journal of Dentistry. 2025;153:105539. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2024.105539>
30. Betancourt D. E., Baldion P. A., Castellanos J. E. Resin-dentin bonding interface: mechanisms of degradation and strategies for stabilization of the hybrid layer. International journal of biomaterials. 2019;2019:5268342. <https://doi.org/10.1111/j.1754-4505.2012.00302.x>
31. Kamath U., Arun C. R. Comparative evaluation of Microleakage of class II composite restoration by using 6th 7th and 8th generation dentin bonding agents: An in vitro study. International Journal of Applied Dental Sciences. 2019;5(1):147–150. <https://www.oraljournal.com/archives/2019.v5.i1.C.549/comparative-evaluation-of-microleakage-of-class-ii-composite-restoration-by-using-6th-7th-and-8th-generation-dentin-bonding-agents-an-in-vitro-study>
32. Wendlinger M., Nuñez A., Moreira P., Carneiro T. S., Cochinski G. D., Siqueira F. et al. Effect of the absence of HEMA on the bonding properties of universal adhesive systems containing 10-mdp: An in vitro study. Operative Dentistry. 2023;48(5):500–512. <https://doi.org/10.2341/22-050-L>
33. Dey S., Shenoy A., Kundapur S. S., Das M., Gunwal M., Bhattacharya R. Evaluation of the effect of different contaminants on the shear bond strength of a two-step self-etch adhesive system, one-step, self-etch adhesive system and a total-etch adhesive system. Journal of International Oral Health. 2016;8(3):1–7. <https://doi.org/10.2047/jioh-08-03-15>
34. Xiao S., Wang H., Liang K., Tay F., Weir M. D., Melo M. A. S. et al. Novel multifunctional nanocomposite for root caries restorations to inhibit periodontitis-related pathogens. Journal of dentistry. 2019;81:17–26. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2018.12.001>
35. Saridena U. S. N. G., Sanka G. S. S. J., Alla R. K., Ramaraju A. V., Sajjan MC S., Mantena S. R. An overview of advances in glass ionomer cements. International Journal of Dental Materials. 2022;4(4):89–94. <https://doi.org/10.37983/IJDM.2022.4403>
36. Alqarni A. S., Al Ghwainem A. Assessment of the efficacy and bond strength of different dentin-bonding agents with adhesives on primary teeth: An in vitro study. The Journal of Contemporary Dental Practice. 2024;25(4):342–345. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10024-3658>
37. Tyagi G., Jain S., Deshwal S., Singh S., Poonia N., Sharma S. Comparative study of dentin remineralization with Nano-amorphous calcium phosphate-modified bioactive restoratives. Journal of Oral Biology and Craniofacial Research. 2025;15(4):684–690. <https://doi.org/10.1016/j.jobcr.2025.04.009>
38. Alnozaily R., Alkherbash A. M., Diaban S., Alshammari A. F., Al-Haddad A., Madfa A. A. Clinical Performance of Resin-Based Composite and Resin-Modified Glass Ionomer in Restoring Cervical Carious Lesions: A Systematic Review and Meta-Analysis. Journal of Esthetic and Restorative Dentistry. 2025. <https://doi.org/10.1111/jerd.70088>
39. Al-Salamony H., Akah M., Naguib E. A., Safwat O. M. Clinical Evaluation of Bulk-fill Alkaskite Restoration vs Resin-modified Glass Ionomer in Class V Carious Lesions: 1-year Randomized Clinical Trial. The Journal of Contemporary Dental Practice. 2024;25(12):1127–1134. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10024-3787>

40. Zhao I. S., Mei M. L., Burrow M. F., Lo E. C., Chu C. H. Effect of silver diamine fluoride and potassium iodide treatment on secondary caries prevention and tooth discolouration in cervical glass ionomer cement restoration. *International journal of molecular sciences*. 2017;18(2):340. <https://doi.org/10.3390/ijms18020340>
41. Bharali K., Das M., Jalan S., Paul R., Deka A. To compare and evaluate the sorption and solubility of four luting cements after immersion in artificial saliva of different pH values. *Journal of Pharmacy & Bioallied Sciences*. 2017;9(Suppl 1): S103-S106. https://doi.org/10.4103/jpbs.JPBS_153_17
42. Koç-Vural U., Kerimova-Köse L., Kiremitçi A. Long-term clinical comparison of a resin-based composite and resin modified glass ionomer in the treatment of cervical caries lesions. *Odontology*. 2025;113(1):404–415. <https://doi.org/10.1007/s10266-024-00958-6>
43. Gavranović-Glamoč A., Ajanović M., Kazazić L., Strujić-Porović S., Zukić S., Jakupović S. et al. Evaluation of Solubility of Luting Cements in Different Solutions. *Acta medica academica*. 2020;49(1):57–66. <https://doi.org/10.5644/ama2006-124.284>
44. Kim D. Y., Aryan N., Lawson N. C., Cheon K. Comparison of Luting Cement Solubility: A Narrative Review. *Dentistry Journal*. 2024;12(11):365. <https://doi.org/10.3390/dj12110365>
45. El Ghamrawy M., Kamal D., Hamza H. Clinical performance and cost-effectiveness of low-shrinkage giomer resin composite versus resin-modified glass ionomer in cervical carious lesions: a 12-month randomized controlled trial. *BMC Oral Health*. 2025;25(1):1295. <https://doi.org/10.1186/s12903-025-06594-y>

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-30-37

УДК 616.314:615.454

МЕХАНИЗМЫ МИНЕРАЛИЗУЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ ЗУБНОЙ ПАСТЫ С РАСТИТЕЛЬНЫМИ ЭКСТРАКТАМИ И ПОЛИДОНОМ

Еловицова Т. М., Ермишина Е. Ю., Саблина С. Н., Мандра Ю. В., Григорьев С. С., Карасева В. В.,
Жегалина Н. М., Упорова Н. А., Габдулвалиева Н. А., Прядина В. А.

Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия

Аннотация

Предмет исследования — зубная паста с экстрактами и полидоном.

Цель исследования — выявление наиболее востребованных старшекурсниками Института стоматологии зубных паст (ЗП) и анализ воздействия зубной пасты «SPLAT Professional Healthy Gums Здоровые десны» с растительными экстрактами и полидоном на минерализующие параметры ротовой жидкости.

Методология. Исследование проведено на кафедре терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний, на кафедре общей химии ФГБОУВО УГМУ МЗ РФ. Для решения поставленной задачи — анализа воздействия ЗП «SPLAT Professional Healthy Gums Здоровые десны» с растительными экстрактами и полидоном на минерализующие параметры ротовой жидкости сформирована группа исследования — 46 добровольцев — студентов I, III и IV курса института стоматологии (16 юношей, 30 девушек) в возрасте от 18 до 24 лет. Для оценки физико-химических параметров ЗП «SPLAT Professional Healthy Gums Здоровые десны» были приготовлены 1 %, 2 % и 3 %-ные суспензии ее водных растворов. При статистической обработке данных использовали программы MS Excel и комплекс медико-статистических методик, для установления достоверности различий — t-распределение Стьюдента. Уровень достоверной значимости считали при $p \leq 0,05$ [2–6].

Выводы. Выявленное повышенное содержание фосфора и кальция в водных вытяжках ЗП способствует увеличению содержания данных элементов и в РЖ студентов-добровольцев. Первоначально более высокое содержание фосфора в ЗП, по сравнению с содержанием кальция, пропорционально вызвало и повышение содержания фосфора и в РЖ пациентов. Общее соотношение Ca/P в РЖ участников исследования кратковременно уменьшилось, однако РЖ оставалась «перенасыщенной» необходимыми неорганическими элементами, что обеспечивает поддержание постоянства состава тканей зуба, то есть минерализующее (и реминерализующее) действие.

Ключевые слова: ротовая жидкость, зубная паста с экстрактами и полидоном, терапевтическое действие, исследование минерализующего потенциала слюны, сиалометрия

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
ugta-elovik@yandex.ru

Елена Юрьевна ЕРМИШИНА ORCID ID 0000-0002-0077-7376

к.х.н., доцент кафедры общей химии, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия
ermishina.e.yu@mail.ru

Светлана Николаевна САБЛИНА ORCID ID 0000-0002-1838-3535

к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия
9122541494@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
jatandra@mail.ru

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

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

Вера Васильевна КАРАСЕВА ORCID ID 0000-0001-5165-0327

к.м.н., доцент кафедры ортопедической стоматологии и стоматологии общей практики, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия
vevaska500@mail.ru

Наталья Максовна ЖЕГАЛИНА ORCID ID 0000-0002-2376-0358

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

Надежда Андреевна ГАБДУЛВАЛИЕВА ORCID ID 0009-0005-3917-3421

ассистент кафедры терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия
nadezhda.gri@list.ru

Варвара Витальевна ПРЯДЕИНА ORCID ID 0009-0004-2876-1976

студент второго курса стоматологического факультета, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия
barbaramint@yandex.ru

Адрес для переписки: Светлана Николаевна САБЛИНА

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

+7 (912) 684-84-84

9122541494@mail.ru

Образец цитирования:

Еловикова Т. М., Ермишина Е. Ю., Саблина С. Н., Мандра Ю. В., Григорьев С. С., Карасева В. В., Жегалина Н. М., Упорова Н. А., Габдулвалиева Н. А., Прядеина В. А. МЕХАНИЗМЫ МИНЕРАЛИЗУЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ ЗУБНОЙ ПАСТЫ С РАСТИТЕЛЬНЫМИ ЭКСТРАКТАМИ И ПОЛИДОНОМ. Проблемы стоматологии. 2026; 1: 30-37.

© Еловикова Т. М. и др., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-30-37

Поступила 09.03.2026. Принята к печати 04.04.2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-30-37

MECHANISMS OF MINERALIZATION ACTION FOR THERAPEUTIC PREVENTIVE TOOTHPASTE WITH HERBAL EXTRACTS AND POLYDON

Elovikova T.M., Ermishina E.Yu., Sablina S.N., Mandra Y.V., Grigoryev S.S., Karaseva V.V., Zhegalina N.M., Uporova N.A., Gabdulvalieva N.A., Pryadeina V.A.

Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia

Abstract

Subject. The subject of this study is the toothpaste with herbal extracts and polydon.

Objective. The study aims to find out the toothpastes that are most commonly used by senior students of the Dental Institute, as well as to investigate the effect of SPLAT Professional Healthy Gums Toothpaste with herbal extracts and polydon on mineralizing parameters of oral fluid.

Methodology. The study is conducted by the Department of Therapeutic Dentistry and Propaedeutics of Dental Diseases, the Department of General Chemistry at Ural State Medical University. To achieve the outlined objective, to investigate the effect of SPLAT Professional Healthy Gums Toothpaste with herbal extracts and polydon on mineralizing parameters of oral fluid, the study group comprised 46 volunteers among students in the first, third and fourth years of the Dental Institute (16 males, 30 females) aged 18 to 24. The physicochemical properties of SPLAT Professional Healthy Gums Toothpaste were assessed using concentrations (1 %, 2 % and 3 %) of toothpaste solutions in water. Statistical analysis of results was performed using MS Excel software package together with a set of tools for medical statistics. The statistical significance was assessed using Student's t-distribution. The results were considered significantly different at $p \leq 0.05$ [2–6].

Conclusions. The elevated levels of phosphorus and calcium found in toothpaste water extracts increase levels of these two elements in the oral fluid of volunteer patients. Initially, an increase in phosphorus content in the toothpaste compared to the calcium content proportionally enhanced the phosphorus content in patients' oral fluid. A temporary decrease in total Ca/P ratio in study participants' oral fluid was observed, while the oral fluid was still oversaturated with necessary inorganic elements creating an environment that maintains the consistent structure of tooth tissues, that is mineralization (and remineralization).

Keywords: *oral fluid, toothpaste with herbal extracts and polydon, therapeutic effect, study of mineralization potential of saliva, sialometry*

The authors declare no conflict of interest

Tatiana M. ELOVIKOVA ORCID ID 0000-0001-8849-8875

PhD, MD, DSc, Professor, Department of Therapeutic Dentistry and Propaedeutics of Dental Disease, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia
ugma-elovik@yandex.ru

Elena Yu. ERMISHINA ORCID ID 0000-0002-0077-7376,

PhD, Department of General Chemistry, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia
ermishina.e.yu@mail.ru

Svetlana N. SABLINA ORCID ID 0000-0002-1838-3535,

PhD, Associate Professor of the Department of Therapeutic Dentistry and Propaedeutics of Dental Disease, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia
9122541494@mail.ru

Yulia V. MANDRA ORCID ID 0000-0002-8439-3272

PhD, MD, DSc, Professor, Department of Therapeutic Dentistry and Propaedeutics of Dental Disease, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia
jamandra@mail.ru

Sergei S. GRIGORYEV ORCID ID 0000-0002-8198-0615

PhD, MD, DSc, Professor, Head of Department of Therapeutic Dentistry and Propaedeutics of Dental Disease, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia
sergeygrig28@gmail.com

Vera V. KARASEVA ORCID ID 0000-0001-5165-0327

PhD, Associate Professor of the Department of Orthopedic Dentistry and General Dentistry Practice, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia
vevaska500@mail.ru

Natalia M. ZHEGALINA ORCID ID 0000-0002-2376-0358

PhD, Associate Professor of the Department of Therapeutic Dentistry and Propaedeutics of Dental Diseases, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia
nzhegalina@mail.ru

Nadezhda A. GABDULVALIEVA ORCID ID 0009-0005-3917-3421

Assistant, Department of Preventive Dentistry and Propaedeutics of Dental Disease, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia
nadezhda.gri@list.ru

Varvara V. PRYADEINA ORCID ID 0009-0004-2876-1976

2-year student, Dental Faculty, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia
barbaramint@yandex.ru

Correspondence address: Svetlana N. SABLINA

29a Tokarey str., Ekaterinburg, 620028

+7 (912) 684-84-84

9122541494@mail.ru

For citation:

Elovikova T.M., Ermishina E.Yu., Sablina S.N., Mandra Y.V., Grigoryev S.S., Karaseva V.V., Zhegalina N.M., Uporova N.A., Gabdulvalieva N.A., Pryadeina V.A.

MECHANISMS OF MINERALIZATION ACTION FOR THERAPEUTIC PREVENTIVE TOOTHPASTE WITH HERBAL EXTRACTS AND POLYDON. *Actual problems in dentistry*. 2026; 1: 30-37. (In Russ.)

© Elovikova T.M. et al., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-30-37

Received 09.03.2026. Accepted 04.04.2026

Введение

Поддержка стоматологического здоровья (СЗ) на государственном уровне и реализация всех видов профилактики основных стоматологических заболеваний — это парадигма, изменившая приоритеты первичной и вторичной профилактики, важнейший сегмент Глобальной программы здоровья в мире [5, 6]. Сегодня проблема выбора зубной пасты (ЗП) с учетом безопасности, эффективности, экономической целесообразности, а также анализ воздействия ЗП на ткани зубов, пародонта и слизистую оболочку полости рта (СОПР) актуальны [1–4, 7–12, 14].

Цель работы — выявление наиболее востребованных старшекурсниками Института стоматологии зубных паст и анализ воздействия ЗП «SPLAT Professional Healthy Gums Здоровые десны» с растительными экстрактами и полидоном на минерализующие параметры ротовой жидкости.

Материалы и методы

Исследование проведено на кафедре терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний, на кафедре общей химии ФГБОУ ВО УГМУ МЗ РФ. Для выявления наиболее востребованных старшекурсниками института стоматологии ЗП применен эмпирический метод исследования — анкетирование студентов, которое было проведено нами в марте 2026 года. В работе участвовало 129 добровольцев четвертого курса.

Для решения поставленной задачи — анализа воздействия ЗП «SPLAT Professional Healthy Gums Здоровые десны» с растительными экстрактами и полидоном на минерализующие параметры ротовой жидкости сформирована группа исследования — 46 добровольцев-студентов I, III и IV института стоматологии (16 юношей, 30 девушек) в возрасте от 18 до 24 лет. Критерии включения: наличие добровольного информированного согласия на участие в исследовании; наличие не менее 26 зубов в полости рта; отсутствие признаков острого и обострения хронического соматического заболевания и медицинских противопоказаний. Критерии исключения: отказ от участия в исследовании на любом из его этапов; наркотическая или токсическая зависимость [5, 6].

Клиническое обследование полости рта включало: анализ жалоб, данных анамнеза, осмотр, определение индекса гигиены Greene, Vermillion (ИГ), КПУ зубов, индекса РМА (Рамга, в %), состояние слизистой оболочки полости рта (СОПР), заполнение карты стоматологического обследования. Все пациенты имели приблизительно одинаковый уровень гигиенических навыков и были обеспечены ЗП, соблюдали режим индивидуальной гигиены рта [2, 4, 5].

Ротовую жидкость (РЖ) исследовали по параметрам: качественный анализ секрета — характеристика цвета, прозрачности, определение включений, вязкости. Расчет редукции индексов осуществлялся по стандартной схеме [2–6].

Исходные данные каждого участника в дальнейшем служили контролем. Сиалометрию (СМ) проводили

натошак, в первой половине дня методом сплевывания слюны в стерильную пробирку, приставленную к нижней губе в течение 10 минут, в положении сидя, наклонив подбородок к груди до начала и через час после однократного использования исследуемой ЗП [6].

Определение содержания фосфора проводили спектрофотометрическим методом, используя в качестве стандартного раствор K_2HPO_4 с концентрацией 1 мг/л. РЖ, собранную до и после применения ЗП разбавляли дистиллированной водой и осаждали 10 %-ной трихлоруксусной кислотой. После отстаивания пробу фильтровали, добавляя к фильтрату 0,5 %-ный раствор аскорбиновой кислоты и 5 %-ного раствор молибдата аммония; перемешивали, инкубировали в термостате при 45 °С в течение 20 минут. На спектрофотометре «ЛЕКИ SS2109UV») измеряли оптическую плотность при длине волны 700 нм [3].

Содержание кальция определяли титриметрически. Значения рН и окислительно-восстановительный потенциал (ОВП, редокс-потенциал) РЖ измеряли с использованием портативных анализаторов [6, 12]. Определение рН проводили стандартным потенциометрическим методом с помощью цифрового рН-метра, модели «рН-150МИ». Измерение электропроводности — кондуктометрическим методом (кондуктометр «Анион 7020»). Определение поверхностного натяжения водных вытяжек зубных паст (σ) — сталагмометрическим методом [3].

Для оценки физико-химических параметров ЗП «SPLAT Professional Healthy Gums Здоровые десны» были приготовлены 1 %, 2 % и 3 %-ные суспензии ее водных растворов. При статистической обработке данных использовали программы MS Excel и комплекс медико-статистических методик, для установления достоверности различий — t-распределение Стьюдента. Уровень достоверной значимости считали при $p \leq 0,05$ [2–6].

Результаты и обсуждение

По результатам анкетирования в пятерку «победителей» ЗП вошла линейка SPLAT. При этом ЗП «SPLAT Professional Healthy Gums Здоровые десны» с растительными экстрактами и полидоном выбрали 10,85 % участников.

По данным производителя данная ЗП на 99 % состоит из натуральных компонентов, оказывает противовоспалительное действие, снижает чувствительность и «бережно отбеливает эмаль зубов», подходит для людей с повышенной чувствительностью дентина. ЗП содержит запатентованный комплекс, включающий активный экстракт цветов шиповника, гвоздики, гибискуса, подорожника и кlementина, что способствует противовоспалительному, антибактериальному, кровоостанавливающему и антиоксидантному действию. Кроме того, компонент ЗП Polydon обеспечивает очищение, поскольку покрывает зубы защитной пленкой, а экстракт коры магнолии и бисабол защищают зубы от кариеса. ЗП рекомендована для регулярного применения взрослым и детям с 14 лет. В ЗП «SPLAT Professional Healthy Gums

Здоровые десны» нет агрессивных компонентов, таких, как лаурилсульфат натрия, парабены, полиэтиленгликоль, сахарин, триклозан, фтор и других.

Анализ результатов обследования показал, что среднее значение индекса КПУ зубов у обследованных пациентов составило $5,50 \pm 1,45$ единиц, т. е. средняя интенсивность кариозного процесса. Исходное значение ИГ = $1,60 \pm 0,15$ единиц — диагностирован удовлетворительный уровень гигиены полости рта. Лабораторные данные: значения показателя pH у пациентов при первом обследовании составили $6,9 \pm 0,02$ единиц, после чистки зубов ЗП — $7,0 \pm 0,10$ единиц, что соответствует физиологическим значениям и способствует диффузии кальция и фосфора в зубную эмаль [2, 3].

После применения ЗП в РЖ пациентов выявлено увеличение содержания фосфора и кальция и снижение соотношения Са/Р, что указано в таблице (табл. 1).

Другие физико-химические показатели РЖ пациентов до и после применения исследуемой ЗП — pH и ОВП

представлены на диаграмме (рис. 1). Время слюноотделения (5 мл) уменьшилось в 1,7 раза (с 8,65 мин до 5,82 мин), значения сиалометрии также улучшились — с $4,30 \pm 0,25$ мл до $6,05 \pm 0,35$ мл.

Параметры исследования физико-химических значений водных суспензий ЗП представлены на диаграмме (рис. 2) и в таблице (табл. 2). Водные суспензии ЗП «SPLAT Professional Healthy Gums Здоровые десны» имеют слабощелочную реакцию среды: $\text{pH} = 8,25 \pm 0,20$ единиц (рис. 2). Электропроводность фильтратов водных суспензий ЗП с увеличением массовой доли ЗП увеличивалась (рис. 3), а поверхностное натяжение снижалось. Содержание Са и Р в фильтратах водных суспензий ЗП с увеличением массовой доли ЗП увеличивалось ($p \leq 0,05$; рис. 2; табл. 2). Следует отметить, что содержание фосфора в водных вытяжках ЗП превышало содержание кальция. Выявлен значительный рост содержания фосфора с увеличением массовой доли ЗП и в суспензии.

Таблица 1

Физико-химические показатели РЖ пациентов до и после применения ЗП «SPLAT Professional Healthy Gums Здоровые десны»

Table 1. Physicochemical properties of patients' oral fluid before and after using SPLAT Professional Healthy Gums Toothpaste

| Показатель РЖ | Содержание кальция Са, мг/л | Содержание фосфора Р, мг/л | Соотношение Са/Р |
|------------------------|-----------------------------|----------------------------|------------------|
| До использования ЗП | $50,03 \pm 0,12$ | $155,21 \pm 0,11$ | 0,323 |
| После использования ЗП | $60,02 \pm 0,11$ | $206,51 \pm 0,11$ | 0,291 |
| Норма | 40–80 | 60–200 | - |

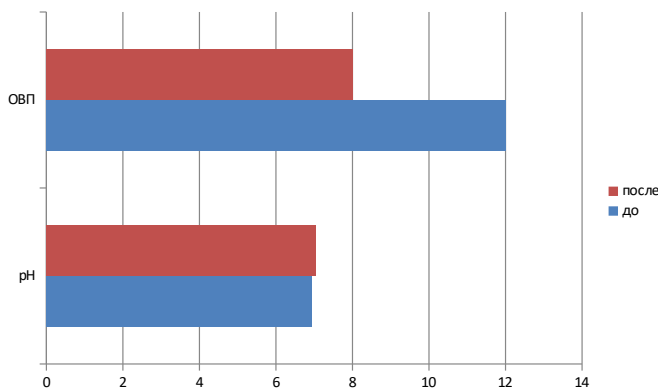


Рис. 1. Физико-химические показатели РЖ пациентов до и после применения ЗП «SPLAT Professional Healthy Gums Здоровые десны»

Fig. 1. Physicochemical properties of patients' oral fluid before and after using SPLAT Professional Healthy Gums Toothpaste

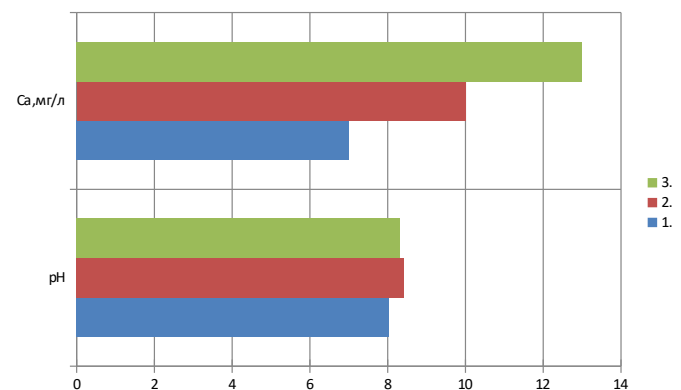


Рис. 2. Показатели 1 %, 2 % и 3 %-х суспензий водных растворов ЗП «SPLAT Professional Healthy Gums Здоровые десны» (ω, %)

Fig. 2. Values of concentrations (1 %, 2 % and 3 %) of solutions in water for SPLAT Professional Healthy Gums Toothpaste (ω, %)

Таблица 2

Показатели 1 %, 2 % и 3 %-х суспензий водных растворов зубной пасты «SPLAT Professional Healthy Gums Здоровые десны»

Table 2. Values of concentrations (1 %, 2 % and 3 %) of solutions in water for SPLAT Professional Healthy Gums Toothpaste

| ω, % | Плотность, г/мл | σ, Эрг/см ² | Р, мг/л |
|------|------------------|------------------------|---------------|
| 1 | $0,952 \pm 0,01$ | $50,3 \pm 0,01$ | $26 \pm 0,01$ |
| 2 | $0,917 \pm 0,01$ | $43,3 \pm 0,01$ | $44 \pm 0,01$ |
| 3 | $0,9 \pm 0,01$ | $36,6 \pm 0,01$ | $87 \pm 0,01$ |

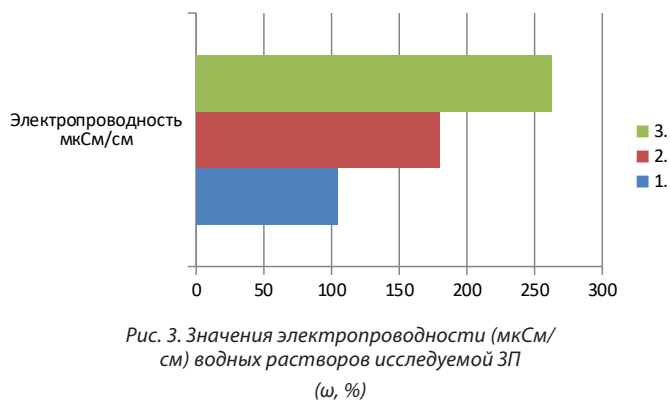


Рис. 3. Значения электропроводности (мкСм/см) водных растворов исследуемой ЗП (ω, %)

Fig. 3. Electrical conductivity (mkSm/cm) for toothpaste solutions in water (ω, %)

Органолептические свойства ЗП «SPLAT Professional Healthy Gums Здоровые десны» положительно оценены всеми участниками исследования. Максимальная оценка дана параметрам «сохранение эффекта свежести» и «свежесть». Среднее значение оценок составило $7,95 \pm 0,5$ балла. По данным литературы известно, что в норме РЖ перенасыщена гидроксиапатитом, что препятствует растворению эмали и способствует диффузии в эмаль ионов кальция и фосфора. Значения водородного показателя существенно влияют на степень перенасыщения РЖ гидроксиапатитом. При уменьшении показателя pH степень перенасыщения РЖ гидроксиапатитом резко уменьшается, сохраняясь только до его «критического уровня» в РЖ ($6,0-6,2$). В случае дальнейшего закисления РЖ

превращается в «деминерализующую» из «реминерализующей» [12].

Заключение

Результаты нашего исследования показали, что после применения ЗП «SPLAT Professional Healthy Gums Здоровые десны» значения pH РЖ увеличились с $6,94 \pm 0,01$ до $7,04 \pm 0,01$, что соответствует физиологическим значениям и способствует проникновению кальция и фосфора в эмаль зубов [12].

Это подтверждается и уменьшением значений редокс-потенциала РЖ, времени слюноотделения и увеличением показателей сиалометрии. Увеличение содержания кальция и фосфора в РЖ пациентов после применения ЗП «SPLAT Professional Healthy Gums Здоровые десны» обусловлено тем, что в составе данной ЗП содержится реминерализующий компонент — гидроксиапатит кальция/магния/цинка. Выявленное повышенное содержание фосфора и кальция в водных вытяжках ЗП способствует увеличению содержания данных элементов и в РЖ пациентов-добровольцев. Первоначально более высокое содержание фосфора в ЗП, по сравнению с содержанием кальция, пропорционально вызвало и повышение содержания фосфора и в РЖ пациентов. Объяснимо, что содержание кальция увеличилось в меньшей степени. Общее соотношение Ca/P в РЖ участников исследования кратковременно уменьшилось, однако РЖ оставалась «перенасыщенной» необходимыми неорганическими элементами, что обеспечивает поддержание постоянства состава тканей зуба, то есть минерализующее (и реминерализующее) действие.

Литература/References

1. Атрушкевич В. Г., Захарова И. Н., Царев В. Н., Калужин О. В., Кисельникова Л. П., Трушина О. Ю. и др. Взаимосвязь состояния микробиоты и гигиены полости рта, их влияние на здоровье человека (обзор литературы). Стоматология. 2026;103(1):85–93. [Atrushkevich V. G., Zakharova I. N., Tsarev V. N., Kalyuzhin O. V., Kiselnikova L. P., Trushina O. Yu. et al. The relationship between the state of the microbiota and oral hygiene, their impact on human health (literature review). Stomatology. 2026;103(1):85–93. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17116/stomat202610501185>
2. Беленова И. А., Митронин В. А., Зяблова Е. И., Хрячков В. И., Андреева Е. А., Кудрявцев О. А. Персонализированный подход в назначении зубных паст с десенситивным эффектом. Cathedra-Кафедра. Стоматологическое образование. 2021;(77):48–53. [Belenova I., Mitronin V., Zyblova E., Khryachkov V., Andreeva E., Kudryavtsev O. Personalized approach to prescribing desensitizing toothpastes. Cathedra — Кафедра. Dental education. 2021;(77):48–53. (In Russ.)]. http://cathedra-mag.ru/wp-content/uploads/2022/04/Cathedra_77.pdf
3. Еловицова Т. М., Ермишина Е. Ю., Кошечев А. С. Анализ воздействия лечебно-профилактической зубной пасты, содержащей бикарбонат и фторид натрия, на состояние органов полости рта при воспалительных заболеваниях пародонта у молодых пациентов (клинико-лабораторное исследование). Пародонтология. 2019;24(1):45–51. [Elovikova T. M., Ermishina E. Y., Koshechev A. S. Analysis of the exposure of the medical-preventive toothpaste containing bicarbonate and sodium fluoride on the status of oral cavity in inflammatory diseases of fabric of parodontium in young patients (clinical and laboratory research). Parodontologiya. 2019;24(1):45–51. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.25636/PMPI.2019.1.8>
4. Лосев К. В., Лосев А. В., Костякова Т. В., Верендеева М. А., Кузина О. В., Бацула Н. В. и др. Оценка влияния средств гигиены на ткани пародонта и выявление их очищающей способности при пигментированном налете: клиническое пилотное исследование. Клиническая стоматология. 2021;24(2):116–121. [Losev K. V., Losev A. V., Kostyakova T. V., Verendeeva M. A., Kuzina O. V., Batsula N. V. et al. Estimation of the influence of hygiene means on periodontal tissues and identification of their cleaning ability in pigmented plaque: a clinical pilot study. Clinical Dentistry (Russia). 2021;24(2):116–121. (In Russ.)]. https://doi.org/10.37988/1811-153X_2021_2_116
5. Мандра Ю. В., Семенова Е. А., Базарный В. В., Григорьев С. С., Еловицова Т. М., Харитонов М. П. Клинико-лабораторное обоснование эффективности применения зубных паст у пациентов пожилого возраста. Пародонтология. 2025;30(2):193–203. [Mandra J. V., Sementsova E. A., Bazarnyi V. V., Grigoryev S. S., Elovikova T. M., Kharitonova M. P. Clinical and laboratory evaluation of the effectiveness of toothpastes in elderly patients. Parodontologiya. 2025;30(2):193–203. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2025-1093>
6. Матвеева ЕВ, Антонова ИИ. Влияние применения профилактической зубной пасты, обогащенной макро- и микроэлементами, на элементный состав ротовой жидкости у пациентов с соматической патологией. Пародонтология. 2025;30(4):441–447. [Matveeva E. V., Antonova I. N. Influence of a mineral-enriched preventive toothpaste on the elemental composition of saliva in patients with systemic diseases. Parodontologiya. 2025;30(4):441–447. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2025-1182>
7. Мясоедова К. А., Крайнов С. В., Попова А. Н., Фирсова И. В., Корнилов Г. В., Коробейникова Л. В. и др. К проблеме гиперестезии зубов, возникшей на фоне применения абразивных зубных паст. Проблемы стоматологии. 2024;20(4):83–88. [Myasoedova K. A., Krajinov S. V., Popova A. N., Firsova I. V., Kornilov G. V., Korobejnikova L. V. et al. Approach to the problem of dental hyperesthesia caused by the use of abrasive toothpastes. Actual problems in dentistry. 2024;20(4):83–88. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2024-20-4-83-88>
8. Орехова Л. Ю., Шиянова А. Д., Кудрявцева Т. В., Березкина И. В., Тасаева Е. А. Изучение эффективности программы гигиенических мероприятий у женщин в послеродовом периоде. Пародонтология. 2025;30(4):415–423. [Orekhova L. Y., Shiyanova A. D., Kudryavtseva T. V., Berezkina I. V., Tasaeva E. A. Effectiveness of an oral hygiene intervention program among postpartum women. Parodontologiya. 2025;30(4):415–423. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2025-1139>
9. Солдатов В. С., Солдатова Л. Н., Иорданишвили А. К., Кобзева С. А. Вторичная профилактика гиперестезии зубов у молодых людей на активном этапе ортодонтического лечения. Пародонтология. 2024;29(4):453–459. [Soldatov V. S., Soldatova L. N., Iordanishvili A. K., Kobzeva S. A. Secondary prevention of dental hyperesthesia in young individuals undergoing active orthodontic treatment. Parodontologiya. 2024;29(4):453–459. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2024-988>
10. Улитовский С. Б., Калинина О. В., Леонтьев А. А. Особенности подбора средств оральной гигиены студентами. Институт стоматологии. 2025;(2):13–15. [Ulitskiy S. B., Kalinina O. V., Leont'ev A. A. Features of selection of oral hygiene products by students. The Dental Institute. 2025;(2):13–15. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=82736581>

11. Arnold W. H., Prange M., Naumova E. A. Effectiveness of various toothpastes on dentine tubule occlusion. *Journal of Dentistry*. 2015;43(4):440–449. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2015.01.014>
12. Mkrtychyan E. S., Neskornomnaya E. A., Burakova I. V., Ananyeva O. A., Revyakina N. A., Babkin A. V. et. al. Comparative Analysis of the Adsorption Kinetics of the Methylene Blue Dye on Graphene Aerogel and Activated Coconut. *Advanced Materials and Technologies*. 2020;(4):21–28. <https://doi.org/10.17277/amt.2020.04.pp.021-028>
13. Gorshkova N., Brovko O., Palamarchuk I., Bogolitsyn K., Bogdanovich N., Ivakhnov A. et al. Formation of supramolecular structure in alginate/chitosan aerogel materials during sol-gel synthesis. *Journal of sol-gel science technology*. 2020;95:101–108. <https://doi.org/10.1007/s10971-020-05309-9>
14. Herman M., Golasik M., Piekoszewski W., Walas S., Napierala M., Wyganowska-Swiatkowska M., Kurhanska-Flisykowska A. et al. Essential and Toxic Metals in Oral Fluid-a Potential Role in the Diagnosis of Periodontal Diseases. *Biological Trace Element Research*. 2016;173(2):275–282. <https://doi.org/10.1007/s12011-016-0660-0>

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-38-42

УДК 616.314.17-008

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗРАБОТАННОГО АЛГОРИТМА ИНДИВИДУАЛЬНОГО УХОДА ЗА ПОЛОСТЬЮ РТА У ПАЦИЕНТОВ С ГЕМОРРОИДАЛЬНОЙ БОЛЕЗНЬЮ

Казаченко Е. В., Орехова Л. Ю., Кудрявцева Т. В., Вашнева В. Ю.

Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия

Аннотация

Актуальность. Риск развития воспалительных заболеваний пародонта (ВЗП) наиболее высок при ухудшении гигиены полости рта, что запускает прогрессирование воспалительных и деструктивных изменений пародонта. По данным литературы пациенты с геморроидальной болезнью (ГБ) зачастую придерживаются определенного рациона питания, включающего большое количество мягкой пищи с повышенным содержанием сахарозы. В связи с чем пациентам с ГБ и ВЗП нужен персонализированный подход в подборе средств по уходу за полостью рта.

Цель исследования: оценить эффективность применения алгоритма индивидуального ухода за полостью рта (АИУР) пациентов с ВЗП и геморроидальной болезнью

Материалы и методы. Обследованные пациенты разделены на 2 группы: основная — 42 пациента, выполнившие АИУР, представленный в статье, и группа контроля (ГК) — 40 пациентов, осуществлявшие гигиену полости рта привычным методом.

Результаты. По итогам исследования было выявлено, что применение АИУР улучшило показатели гигиенических и пародонтологических индексов (изменения статистически значимы, $p < 0,05$). Результаты функциональных методов диагностики также подтверждают оправданность регулярного применения АИУР у пациентов с ГБ и ВЗП: проба ФСК в основной группе — $54,37 \pm 2,08$ секунд, а до назначения АИУР — $35,12 \pm 1,16$ секунд, что подтверждает уменьшение воспалительного процесса в тканях пародонта.

Заключение. Проведенное исследование показало, что после применения алгоритма индивидуального ухода за полостью рта у пациентов с геморроидальной болезнью и хроническими воспалительными заболеваниями пародонта наблюдалось улучшение микроциркуляции в тканях пародонта, снижение воспалительных процессов в пародонте и повышение качества гигиены полости рта. Таким образом, представленный алгоритм индивидуального ухода за полостью рта является важным звеном в междисциплинарном и комплексном подходе при лечении воспалительных заболеваний пародонта у пациентов с геморроидальной болезнью.

Ключевые слова: заболевания пародонта, индивидуальная гигиена, индексы полости рта, функциональная диагностика, геморроидальная болезнь

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов

Елена Викторовна КАЗАЧЕНКО ORCID ID 0000-0001-8475-8297

ассистент кафедры стоматологии терапевтической и пародонтологии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия
vekbunag@yandex.ru

Людмила Юрьевна ОРЕХОВА ORCID ID 0000-0002-8026-0800

д.м.н., профессор, заведующая кафедрой стоматологии терапевтической и пародонтологии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия
prof_orekhova@mail.ru

Татьяна Васильевна КУДРЯВЦЕВА ORCID ID 0000-0002-0366-2873

д.м.н., профессор кафедры стоматологии терапевтической и пародонтологии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия
prof.kudryavtseva@mail.ru

Вероника Юрьевна ВАШНЕВА ORCID ID 0000-0001-5548-4389

к.м.н., доцент кафедры стоматологии терапевтической и пародонтологии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия
veronikakrylova@ya.ru

Адрес для переписки: Елена Викторовна КАЗАЧЕНКО

197101, г. Санкт-Петербург, Петроградская наб., д. 44, кафедра стоматологии терапевтической и пародонтологии
+7 (911) 7610-74-13
vekbunag@yandex.ru

Образец цитирования:

Казаченко Е. В., Орехова Л. Ю., Кудрявцева Т. В., Вашнева В. Ю.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗРАБОТАННОГО АЛГОРИТМА ИНДИВИДУАЛЬНОГО УХОДА ЗА ПОЛОСТЬЮ РТА У ПАЦИЕНТОВ С ГЕМОРРОИДАЛЬНОЙ БОЛЕЗНЬЮ. Проблемы стоматологии. 2026; 1: 38-42.

© Казаченко Е. В. и др., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-38-42

Поступила 07.03.2026. Принята к печати 08.04.2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-38-42

COMPARATIVE EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF THE DEVELOPED ALGORITHM OF INDIVIDUAL ORAL CARE IN PATIENTS WITH HEMORRHOIDAL DISEASE**Kazachenko E.V., Orekhova L.Yu., Kudryavtseva T.V., Vashneva V.Yu.***Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russia***Abstract**

Relevance. The risk of developing periodontal inflammatory diseases (PID) is highest when oral hygiene deteriorates, which triggers the progression of inflammatory and destructive changes in the periodontium. According to the literature, patients with hemorrhoidal disease (HD) often follow a specific diet that includes a large amount of soft food with a high sugar content. Therefore, patients with HD and PID require a personalized approach to oral care products.

The aim of the study: to evaluate the effectiveness of using an individualized oral care algorithm (IOCA) for patients with IBD and hemorrhoids

Materials and methods. The examined patients were divided into 2 groups: the main group consisted of 42 patients who performed the IOCA presented in the article, and the control group (CG) consisted of 40 patients who performed oral hygiene using their usual method.

Results. According to the results of the study, the use of IOCA improved the indicators of hygienic and periodontal indices (the changes are statistically significant, $p < 0.05$). The results of functional diagnostic methods also confirm the justification of the regular use of IOCA in patients with GB and periodontal disease: the FSK test in the main group was 54.37 ± 2.08 seconds, and before the use of IOCA it was 35.12 ± 1.16 seconds, which confirms the reduction of the inflammatory process in periodontal tissues.

Conclusion. The study showed that after applying the algorithm of individual oral care in patients with hemorrhoidal disease and chronic inflammatory periodontal diseases, there was an improvement in microcirculation in periodontal tissues, a decrease in inflammatory processes in periodontium and an increase in the quality of oral hygiene. Thus, the presented algorithm of individual oral care is an important link in the interdisciplinary and comprehensive approach in the treatment of inflammatory periodontal diseases in patients with hemorrhoidal disease.

Keywords: *periodontal diseases, individual hygiene, oral indices, functional diagnostics, hemorrhoidal disease*

The authors declare no conflict of interest**Elena V. KAZACHENKO** ORCID ID 0000-0001-8475-8297*Assistant Professor, Department of Restorative Dentistry and Periodontology, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russia*
vekbumag@yandex.ru**Liudmila Yu. OREKHOVA** ORCID ID 0000-0002-8026-0800*PhD, MD, DSc, Professor, Head of the Department of Restorative Dentistry and Periodontology, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russia*
prof_orekhova@mail.ru**Tatyana V. KUDRYAVTSEVA** ORCID ID 0000-0002-0366-2873*PhD, MD, DSc, Professor, Department of Restorative Dentistry and Periodontology, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russia*
prof.kudryavtseva@mail.ru**Veronika Yu. VASHNEVA** ORCID ID 0000-0001-5548-4389*PhD, Associate Professor of the Department of Restorative Dentistry and Periodontology, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russia*
veronikakrylova@ya.ru**Correspondence address: Elena V. KAZACHENKO***44 Petrogradskaya Embankment, Saint Petersburg, 197101, Russia (Department of Restorative Therapeutic and Periodontal Dentistry)*
+7 (911) 7610-74-13
vekbumag@yandex.ru**For citation:***Kazachenko E.V., Orekhova L.Yu., Kudryavtseva T.V., Vashneva V.Yu.**COMPARATIVE EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF THE DEVELOPED ALGORITHM OF INDIVIDUAL ORAL CARE IN PATIENTS WITH HEMORRHOIDAL DISEASE. Actual problems in dentistry. 2026; 1: 38-42. (In Russ.)*

© Kazachenko E.V. et al., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-38-42

Received 07.03.2026. Accepted 08.04.2026

Введение

По данным ВОЗ наблюдается ежегодный рост распространенности воспалительных заболеваний пародонта (ВЗП) в мире. В России у пациентов среднего возраста патологии пародонта составляют 86,2 %, а среди лиц старше 60 лет — достигают 100 % [1–3].

Доказано, что риск развития ВЗП и кариеса наиболее высок при частом употреблении продуктов с высоким содержанием сахарозы, являющейся наиболее кариесогенным составляющим питания, поскольку сахароза может образовывать глюкан, который способствует более прочному прикреплению бактерий к поверхностям зубов, ограничивая диффузию кислоты и буферных веществ в зубном налете [4]. Мягкие и минерализованные зубные отложения способствуют развитию и прогрессированию воспалительных и деструктивных изменений пародонта [5].

Пациенты с геморроидальной болезнью зачастую придерживаются определенного рациона питания, включающего большое количество мягкой пищи с повышенным содержанием легкоферментируемых углеводов, которые в свою очередь приводят к ухудшению гигиенического состояния полости рта [6, 7].

В наших исследованиях было определено неудовлетворительное гигиеническое состояние полости рта пациентов с геморроидальной болезнью (ГБ) 30–50 лет по данным индекса Грина-Вермиллиона (1,80 единиц $\pm 0,11$) [8].

В последнее время в исследованиях ученых прослеживается связь воспалительных заболеваний пародонта и ряда системных патологий, в частности заболеваний кишечника, которые находятся в рамках единой структурно-функциональной системы и создают предпосылки вовлечения органов полости рта в патологический процесс в толстой кишке [9, 10].

Таким образом, в рамках междисциплинарного подхода к пациентам, страдающим воспалительными заболеваниями пародонта и геморроидальной болезнью, требуется персонализированный алгоритм индивидуального ухода за полостью рта, представленный в статье.

Цель исследования: оценить эффективность применения алгоритма индивидуального ухода за полостью рта пациентов с воспалительными заболеваниями пародонта и геморроидальной болезнью.

Материалы и методы. Обследовано 82 пациента с диагностированной геморроидальной болезнью и хроническим воспалительным заболеванием пародонта в возрасте от 30 до 50 лет. Критериями включения являлись хронический катаральный гингивит, хронический пародонтит легкой степени тяжести, подтвержденные клинически и рентгенологически, а также имеющаяся в анамнезе геморроидальная болезнь (K64 геморрой). Критериями исключения были пародонтит средней и тяжелой степени тяжести, необходимость проведения профессиональной гигиены полости рта, сахарный диабет, сердечно-сосудистые заболевания, курение.

Пациенты разделены на 2 группы: 1 — основная состояла из 42 пациентов, которые выполняли алго-

ритм индивидуального ухода за полостью рта 14 суток (представлен в таблице 1); 2 — группа контроля (ГК), состоявшая из 40 пациентов, осуществлявших гигиену полости рта привычным методом в течение двух недель. Все обследованные дали информированное добровольное согласие на участие в исследовании.

В таблице 1 представлен алгоритм индивидуального ухода за полостью рта (АИУР) пациентов с воспалительными заболеваниями пародонта и геморроидальной болезнью.

Всем пациентам в основной и в контрольной группах определяли пародонтальные индексы РМА (Parma, 1960) и кровоточивости Мюллеманна-Коузэлла (1975), индексы гигиены Грина-Вермиллиона (ОНИ-S) и налета апроксимальных поверхностей (АПИ), проводили пробу функциональной стойкости капилляров (ФСК) и ультразвуковую доплерографию (УЗДГ).

Оценка нормальности распределения, выполненная с помощью критерия Шапиро-Уилка, показала, что распределение большинства количественных признаков близко к нормальному, в связи с чем все численные показатели представлены в виде среднего и стандартной ошибки ($M \pm m$).

Для статистической обработки результатов использовались методы оценки среднего арифметического (M), средняя ошибка среднего значения для признаков с непрерывным распределением. Межгрупповые различия значений признаков с распределением непрерывным оценивались с помощью t -критерия Стьюдента, U -критерия Манна-Уитни. Для статистической обработки материала использовался стандартный пакет программ для прикладного статистического анализа (Microsoft Excel, Statistica for Windows v. 7.0). Критический уровень достоверности нулевой статистической гипотезы принимался равным 0,05.

Результаты и обсуждение

В результате проведенного комплексного стоматологического обследования пациентов с ГБ и ВЗП на фоне применения алгоритма индивидуального ухода за полостью рта выявлена положительная динамика изменения индексных показателей (табл. 2).

После осуществления алгоритма индивидуального ухода за полостью рта через 14 дней пациентам с ГБ и ВЗП определили гигиенические индексы и зафиксировали улучшение их показателей в основной группе: индекс Грина-Вермиллиона изменился с 1,92 единиц $\pm 0,08$ до 0,67 единиц $\pm 0,04$, значения индекса налета апроксимальных поверхностей также уменьшились с 40,59 % $\pm 1,46$ до 16,43 % $\pm 0,12$. В контрольной группе не выявлено статистически значимых изменений по данным гигиенических индексов. Полученные результаты положительно характеризуют эффективность алгоритма индивидуального ухода за полостью рта и статистически значимо подтверждают улучшение гигиенического состояния рта и повышение качества очищения контактных поверхностей зубов.

Таблица 1

Алгоритм индивидуального ухода за полостью рта пациентов с воспалительными заболеваниями пародонта и геморроидальной болезнью

Table 1. Algorithm for individual oral care of patients with inflammatory periodontal diseases and hemorrhoidal disease

| Этап / Stage | Средства / Tools | Особенности / Features |
|--------------|--|--|
| 1–2 | Мягкая зубная щетка A soft toothbrush | 2 раза в день, после еды, щетка с большим количеством ворсинок конусовидной формы. 2 times a day, after meals, use a brush with a large number of cone-shaped bristles. |
| 1–2 | Реминерализующая зубная паста Remineralizing toothpaste | 2 раза в день, после еды. Реминерализующие компоненты предпочтительны: гидроксипатит, глицерофосфат кальция, хлорид магния. 2 times a day, after meals. Remineralizing components are preferred: hydroxyapatite, calcium gliserophosphate, magnesium chloride |
| 3 | Скребок для языка Tongue Scraper | Утром и вечером после чистки зубов. Morning and evening after brushing your teeth |
| 4 | Противовоспалительный ополаскиватель для рта с растительными экстрактами Anti-inflammatory mouthwash with herbal extracts | Применение ополаскивателя после чистки зубов и языка и после каждого приема пищи в виде ротовых ванночек задерживая в полости рта, а затем активными движениями щек — полоскания. Растительные экстракты предпочтительны — ромашки, зверобоя, тысячелистника, зеленого чая, алоэ вера, шалфея. Use mouthwash after brushing your teeth and tongue and after each meal in the form of mouth rinses by holding it in your mouth and then actively moving your cheeks. Herbal extracts are preferred, such as chamomile, St. John's wort, yarrow, green tea, aloe vera, and sage |
| 5 | Массаж десен Gum massage | Обучение методикам массажа десен и предоставление выбора пациенту видов массажа: мануальный (пальцевой, с помощью силиконового напальчника); гидромассаж (ирригатором). Teaching gum massage techniques and providing the patient with a choice of massage types: manual (finger, using a silicone finger cap); hydro massage (irrigator) |

По данным исследования гигиеническое состояние языка также улучшилось с АИУР у пациентов с ГБ и ВЗП, что подтверждает индекс язычного налета WTC. Его показатели изменились с 5,78 баллов $\pm 0,06$ до 2,16 баллов $\pm 0,04$ при использовании скребков для языка по АИУР.

В результате исследования АИУР среди пациентов с ГБ и ВЗП определено среднее время манипуляций в домашних условиях — 3,84 минут $\pm 0,18$. По сравнению с ГК, в которой пациенты с ГБ и ВЗП не придерживались АИУР и выполняли гигиену рта привычным способом, время манипуляций составило 1,37 минут $\pm 0,09$.

Поддержание гигиены полости рта на хорошем уровне значимо для пациентов с ВЗП. Так, по итогам нашего исследования улучшились показатели пародонтологических индексов у пациентов с ГБ и ВЗП основной группы: индекс Muhlemann до назначения АИУР составил 2,12 $\pm 0,09$ баллов, а после соблюдения АИУР пациентами снизился до 0,72 $\pm 0,06$ баллов; индекс РМА составил 24,35 % $\pm 0,18$, а через 14 дней с АИУР — 6,08 % $\pm 0,05$. Изменения показателей пародонтологических индексов являются статистически значимыми ($p < 0,05$), в отличие от контрольной группы.

Результаты функциональных методов диагностики также подтверждают оправданность регулярного применения АИУР в течение 3–5 минут у пациентов с ГБ и ВЗП (табл. 3). Вакуумная гематома образовывалась при пробе Кулаженко (ФСК) в основной группе за 35,12 секунд $\pm 1,16$ до АИУР и за 54,37 секунд $\pm 2,08$ после двухнедельного применения АИУР. Что подтверж-

дает восстановление стойкости капилляров, уменьшение воспалительного процесса в тканях пародонта после систематического применения АИУР.

Данные ультразвуковой доплерографии изменились в основной группе: линейная максимальная скорость кровотока (Vas) — от 0,596 $\pm 0,011$ см/с до 0,718 $\pm 0,016$ см/с, объемная максимальная скорость кровотока (Qas) от 0,028 $\pm 0,001$ мл/мин до 0,033 $\pm 0,001$ мл/мин. Полученные результаты характеризуют улучшение микроциркуляции в тканях пародонта, что говорит об уменьшении воспаления в десне и подтверждает положительное влияние и результативность разработанного нами АИУР.

Заключение

Проведенное исследование показало низкий уровень гигиены полости рта и выраженное воспаление тканей пародонта у пациентов с геморроидальной болезнью. После применения алгоритма индивидуального ухода за полостью рта у пациентов с геморроидальной болезнью и хроническими воспалительными заболеваниями пародонта наблюдалось улучшение микроциркуляции в тканях пародонта, снижение воспалительных процессов в пародонте и улучшению гигиены полости рта. Таким образом, представленный алгоритм индивидуального ухода за полостью рта является важным звеном в междисциплинарном и комплексном подходе при лечении заболеваний пародонта у пациентов с геморроидальной болезнью и хроническими воспалительными заболеваниями пародонта.

Таблица 2

Индексная оценка применения алгоритма индивидуального ухода за полостью рта (АИУР), (М ±m)

Table 2. Index assessment of the application of the individual oral care algorithm (IOCA), (M ±m)

| Показатель Outcome measure | Основная группа, до АИУР Main group, up to IOCA | Основная группа, с АИУР через 14 дней The main group, with IOCA in 14 days | ГК без АИУР GC without IOCA | ГК без АИУР че- рез 14 дней GC without IOCA in 14 days |
|-------------------------------|--|---|--------------------------------|---|
| ОНИ-S, (ед.) | 1,92 ±0,08* | 0,67 ±0,04* | 1,87 ±0,06* | 1,72 ±0,09* |
| API, (%) | 40,59 ±1,46* | 16,43 ±0,12* | 45,88 ±1,17* | 41,23 ±1,23* |
| WTC, (б.) | 5,78 ±0,06 * | 2,16 ±0,04 * | 5,64 ±0,08 * | 5,46 ±0,07 * |
| Muhlemann, (б.) | 2,12 ±0,09* | 0,72 ±0,06 * | 2,26 ±0,12* | 2,44 ±0,06 * |
| PMA, (%) | 24,35 ±0,18 * | 6,08 ±0,05* | 26,18 ±0,09* | 22,15 ±0,16* |

* $p < 0,05$ по сравнению с основной группой с АИУР через 14 дней

* $p < 0.05$ compared to the main group with IOCA after 14 days

Таблица 3

Оценка применения алгоритма индивидуального ухода за полостью рта (АИУР) функциональными методами, (М ±m)

Table 3. Evaluation of the application of the individual oral care algorithm (IOCA) using functional methods, (M ±m)

| Метод или по- казатель Method or an indicator | Основная груп- па, до АИУР Main group, up to IOCA | Основная группа, с АИУР через 14 дней The main group, with IOCA in 14 days | ГК без АИУР GC without IOCA | ГК без АИУР че- рез 14 дней GC without IOCA in 14 days |
|--|--|---|--------------------------------|---|
| ФСК, (с.) FSK, (s.) | 35,12 ±1,16* | 54,37 ±2,08* | 32,34 ±1,23* | 34,47 ±1,74* |
| Vas, (см/с) | 0,596 ±0,011* | 0,718 ±0,016* | 0,614 ±0,021* | 0,631 ±0,017* |
| Qas,(мл/мин) | 0,028 ±0,001 | 0,033 ±0,001 | 0,029 ±0,001 | 0,030 ±0,002 |

* $p < 0,05$ по сравнению с основной группой с АИУР через 14 дней

* $p < 0.05$ compared to the main group with IOCA after 14 days

Литература/References

- Peres M. A., Macpherson L. M.D., Weyant R. J., Daly B., Venturelli R., Mathur M. R. et al. Oral diseases: a global public health challenge. *Lancet*. 2019;394(10194):249–260. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)31146-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)31146-8)
- Ушницкий И. Д., Иванова А. А., Пинелис И. С., Юркевич А. В., Михальченко Д. В. Современные этиологические и патогенетические аспекты воспалительно-деструктивных процессов тканей пародонта. *Эндодонтия Today*. 2019;17(4):46–49. [Ushnitsky I. D., Ivanova A. A., Pinelis I. S., Yurkevich A. V., Mikhailchenko D. V. Modern etiological and pathogenetic aspects of inflammatory destructive processes of periodontal tissues. *Endodontics Today*. 2019;17(4):46–49. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.36377/1683-2981-2019-17-4-46-49>
- Слазнева Е.С., Атрушкевич В.Г., Орехова Л.Ю., Румянцев К.А., Лобода Е.С., Зайцева О. С. Сравнительная оценка изменения микробиома пародонта у пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом после проведения Вектор-терапии. *Пародонтология*. 2020;25(3):190–200. [Slazhneva E. S., Atrushkevich V. G., Orekhova L. Y., Rumyantsev K. A., Loboda E. S., Zajceva O. S. Comparative evaluation of changes in the periodontal microbiome in patients with chronic generalized periodontitis after Vector-therapy. *Parodontologiya*. 2020;25(3):190–200. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2020-25-3-190-200>
- Tinanoff N., Palmer C. A. Dietary determinants of dental caries and dietary recommendations for preschool children. *Journal of public health dentistry*. 2000;60(3):197–206. <https://doi.org/10.1111/j.1752-7325.2000.tb03328.x>
- Liu X., Liang Y., Li Z., Xie C., Zhang Y., Wang, W. et al. Nano-Toothbrush for Noninvasive Control of Periodontitis. *Journal of dental research*. 2025;104(12):1333–1342. <https://doi.org/10.1177/00220345251335922>
- Correction to: The Role of Food in the Treatment of Bowel Disorders: Focus on Irritable Bowel Syndrome and Functional Constipation. *The American journal of gastroenterology*. 2024;119(7):1442–1444. <https://doi.org/10.14309/ajg.0000000000002297>
- Koyama T., Nagata N., Nishiura K., Miura N., Kawai T., Yamamoto H. Prune Juice Containing Sorbitol, Pectin, and Polyphenol Ameliorates Subjective Complaints and Hard Feces While Normalizing Stool in Chronic Constipation: A Randomized Placebo-Controlled Trial. *The American journal of gastroenterology*. 2022;117(10):1714–1717. <https://doi.org/10.14309/ajg.0000000000001931>
- Казаченко Е. В., Кучумова Е. Д., Лампусова В. Б. Гигиеническое состояние полости рта пациентов среднего возраста с заболеваниями толстой кишки до оперативного вмешательства. *Пародонтология*. 2023;28(1):90–96. [Kazachenko E.V., Kuchumova E.D., Lampusova V.B. Oral hygiene condition in middle-aged patients with colonic diseases before surgery. *Parodontologiya*. 2023;28(1):90–96. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2023-28-1-90-96>
- Lam G. A., Albarrak H., McColl C. J., Pizarro A., Sanaka H., Gomez-Nguyen A. The Oral-Gut Axis: Periodontal Diseases and Gastrointestinal Disorders. *Inflammatory bowel diseases*. 2023;29(7):1153–1164. <https://doi.org/10.1093/ibd/izac241>
- Казаченко Е. В., Орехова Л. Ю., Кучумова Е. Д., Кудрявцева Т. В., Дудка В. В., Шайда Л. П., Нечай Е. Ю. Взаимовлияние заболеваний полости рта и толстой кишки: систематический обзор. *Пародонтология*. 2024;29(4):419–431. [Kazachenko E. V., Orekhova L. Y., Kuchumova E. D., Kudryavtseva T. V., Dudka V. V., Shayda L. P., Nechai E. Y. Interrelationship between oral and colon diseases: a systematic review. *Parodontologiya*. 2024;29(4):419–431. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2024-1027>

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-43-49

УДК 616.314

КЛИНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МАЛОИНВАЗИВНОГО ПРОТОКОЛА ЛЕЧЕНИЯ ЭРОЗИВНОЙ ФОРМЫ ФЛЮОРОЗА ЭМАЛИ

Саакян М. Н.¹, Акулович А. В.², Апресян С. В.², Степанов А. Г.², Левина В. С.²

¹ Национальный исследовательский мордовский государственный медицинский университет им. Н.П. Огарева, г. Саранск, Россия

² Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, Москва, Россия

Аннотация

Чрезмерное поступление в организм соединений фтора рассматривается как хроническая интоксикация фтором, что влечет за собой в итоге возникновение некариозного заболевания твердых тканей — флюороз зубов. Под данным термином понимают нарушение развития эмали зубов, связанное с избыточным поступлением фтора в организм ребенка в период формирования зубов.

Источники поступления фтора — питьевая вода, пища, а также гигиенические средства (пасты, ополаскиватели и др.).

Эндемические районы флюороза — это территории с высоким уровнем фторидов в питьевой воде, где заболеваемость флюорозом значительно выше, чем в неэндемических районах. Одним из интересных аспектов является то, что люди, переехавшие в эти области с уже сформировавшимися зубами, не подвергаются риску возникновения флюороза, что указывает на важность временного фактора в развитии заболевания.

Флюороз становится все более актуальной проблемой для различных регионов России и других стран, так как одним из значимых социальных факторов является эстетика улыбки, которая может улучшить общее качество жизни и помочь человеку достичь успеха и благополучия. Безусловно, на качество улыбки прямое влияние оказывает состояние зубов в эстетически значимой зоне.

В связи с этим необходимо принимать определенные меры по профилактике и лечению этого заболевания.

Индивидуальный подход к выбору метода лечения флюороза действительно играет ключевую роль в успешной терапии, так как степень деструктивных изменений и интенсивность окрашивания флюорозных пятен могут значительно различаться у разных пациентов. Это обусловлено тем, что флюороз может проявляться в различных клинических формах, и в зависимости от них следует применять соответствующие терапевтические методы.

В данной статье предложен малоинвазивный протокол лечения эрозивной формы флюороза с применением микроабразии, реминерализующей терапии и щадящего отбеливания.

Ключевые слова: флюороз зубов, питьевая вода, микроабразия, реминерализация, QLF-диагностика, эстетическая стоматология

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов

Мария Николаевна СААКЯН ORCID ID 0009-0004-9108-0356

ассистент кафедры стоматологии, Национальный исследовательский мордовский государственный медицинский университет им. Н.П. Огарёва, г. Саранск, Россия
mrsu@mrsu.ru

Андрей Викторович АКУЛОВИЧ ORCID ID 0000-0001-9496-7076

к.м.н., профессор института цифровой стоматологии, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, Москва, Россия
med@rudn.ru

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

д.м.н., профессор, директор института цифровой стоматологии, профессор кафедры ортопедической стоматологии, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, Москва, Россия
med@rudn.ru

Александр Геннадьевич СТЕПАНОВ ORCID ID 0000-0002-6543-0998

д.м.н., профессор института цифровой стоматологии, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, Москва, Россия
med@rudn.ru

Василиса Сергеевна ЛЕВИНА ORCID ID 0009-0002-3290-3805

студентка 5 курса стоматологического факультета, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, Москва, Россия
med@rudn.ru

Адрес для переписки: Мария Николаевна СААКЯН

430005, Респ. Мордовия, г. Саранск, ул. Богдана Хмельницкого, д. 31

+ 7 (8342) 27-02-09

mrsu@mrsu.ru

Образец цитирования:

Саакян М. Н., Акулович А. В., Апресян С. В., Степанов А. Г., Левина В. С.

КЛИНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МАЛОИНВАЗИВНОГО ПРОТОКОЛА ЛЕЧЕНИЯ ЭРОЗИВНОЙ ФОРМЫ ФЛЮОРОЗА ЭМАЛИ. Проблемы стоматологии. 2026; 1: 43-49.

© Саакян М. Н. и др., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-43-49

Поступила 03.02.2026. Принята к печати 17.03.2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-43-49

CLINICAL EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF A MINIMALLY INVASIVE PROTOCOL FOR TREATING EROSIVE ENAMEL FLUOROSIS

Saakyan M.N.¹, Akulovich A.V.², Apresyan S.V.², Stepanov A.G.², Levina V.S.²

¹ National Research Mordovian State Medical University named after N.P. Ogarev, Saransk, Russia

² Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia

Abstract

Excessive intake of fluoride compounds is considered to be a chronic fluoride intoxication, which ultimately leads to the development of non-carious disease of hard tissues — dental fluorosis. This term refers to the disruption of the development of tooth enamel, associated with excessive intake of fluoride in the child's body during the formation of teeth. Sources of fluoride intake include drinking water, food, and hygiene products (pastes, mouthwashes, etc.). Endemic areas of fluorosis are those with high levels of fluoride in drinking water, where the incidence of fluorosis is significantly higher than in non-endemic areas. One interesting aspect is that individuals who move to these areas with already developed teeth are not at risk of developing fluorosis, indicating the importance of the temporal factor in the development of the disease.

Fluorosis is becoming an increasingly relevant problem in various regions of Russia and other countries, as one of the significant social factors is the aesthetics of a smile, which can improve the overall quality of life and help individuals achieve success and well-being. Of course, the quality of a smile is directly influenced by the condition of the teeth in the aesthetically significant area. Therefore, it is necessary to take certain measures to prevent and treat this condition. An individual approach to the choice of treatment method for fluorosis indeed plays a key role in successful therapy, as the degree of destructive changes and the intensity of staining of fluorotic spots can vary significantly in different patients. This is due to the fact that fluorosis can manifest itself in various clinical forms, and appropriate therapeutic methods should be applied depending on them.

This article proposes a minimally invasive protocol for treating erosive fluorosis using microabrasion, remineralizing therapy, and gentle bleaching.

Keywords: dental fluorosis, drinking water, microabrasion, remineralization, QLF diagnosis, aesthetic dentistry

The authors declare no conflict of interest

Maria N. SAAKYAN ORCID ID 0009-0004-9108-0356

Assistant Professor, Department of Dentistry, National Research Mordovian State Medical University named after N.P. Ogarev, Saransk, Russia
mrsu@mrsu.ru

Andrey V. AKULOVICH ORCID ID 0000-0001-9496-7076

PhD, Professor, Institute of Digital Dentistry, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia
med@rudn.ru

Samvel V. APRESSYAN ORCID ID 0000-0002-3281-707X

PhD, MD, DSc, Professor, Director of the Institute of Digital Dentistry, Professor of the Department of Orthopedic Dentistry, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia
med@rudn.ru

Alexander G. STEPANOV ORCID ID 0000-0002-6543-0998

PhD, MD, DSc, Professor, Institute of Digital Dentistry, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia
med@rudn.ru

Vasilisa S. LEVINA ORCID ID 0009-0002-3290-3805

Fifth-year student, Faculty of Dentistry, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia
med@rudn.ru

Correspondence: Maria N. SAAKYAN

31 Bogdan Khmel'nitsky St., Saransk, 430005, Republic of Mordovia, Russia

+ 7 (8342) 27-02-09

mrsu@mrsu.ru

For citation:

Saakyan M.N., Akulovich A.V., Apresyan S.V., Stepanov A.G., Levina V.S.

CLINICAL EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF A MINIMALLY INVASIVE PROTOCOL FOR TREATING EROSIVE ENAMEL FLUOROSIS. *Actual problems in dentistry.* 2026; 1: 43-49. (In Russ.)

© Saakyan M.N. et al., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-43-49

Received 03.02.2026. Accepted 17.03.2026

Актуальность

По данным Всемирной организации здравоохранения, стоматологические заболевания остаются одними из наиболее распространенных неинфекционных патологий, затрагивая около 3,5 млрд человек во всем мире, при этом стратегические приоритеты до 2030 г. смещаются в сторону профилактики и клинико-экономически обоснованных, ресурсосберегающих подходов к лечению [1]. В этом контексте флюороз зубов представляет собой типичный экологически детерминированный некариозный процесс, обусловленный хроническим избыточным поступлением фторидов в период одонтогенеза, что приводит к нарушению минерализации эмали и формированию стойких эстетических дефектов [2].

Классические отечественные исследования подчеркивают дозозависимую связь между концентрацией фтора в питьевой воде и распространенностью и тяжестью флюороза, а также клинический полиморфизм заболевания — от поверхностных меловидных изменений до эрозивно-деструктивных форм [2, 3]. Современные обзоры указывают на необходимость внедрения малоинвазивных технологий лечения в рамках доказательной стоматологии, особенно при поражениях легкой и средней степени тяжести [1, 5].

Клиническая тактика лечения эрозивных форм флюороза варьирует от микроабразии, инфильтрации эмали, реминерализующей терапии и отбеливания до прямых композитных и непрямых керамических реставраций. Выбор метода должен основываться на глубине поражения, возрасте пациента, эстетических ожиданиях и экономических ограничениях [5–7]. Отечественные клинические исследования показывают, что малоинвазивные подходы при поверхностных и среднеглубоких поражениях позволяют сохранить максимальный объем твердых тканей зуба, снизить инвазивность вмешательства и совокупную стоимость лечения, тогда как при выраженных дефектах оправдано применение реставрационных методик [2, 4, 8].

Несмотря на накопленный клинический опыт, сохраняется дефицит клинических обоснованных протоколов лечения эрозивной формы флюороза, адаптированных к конкретным эндемическим регионам и условиям практического здравоохранения. Это определяет актуальность разработки и оценки малоинвазивных методов лечения флюороза с позиций клинической эффективности, безопасности и рационального использования ресурсов.

Материалы и методы исследования

Клиническое исследование выполнено на базе стоматологических подразделений ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» и включало оценку эффективности малоинвазивного протокола лечения эрозивной формы флюороза зубов. В исследование были включены пациенты с эрозивной формой флюороза постоянных зубов, диагностированной на основании клинического осмотра и классификации В. К. Патрикеева.

Критериями включения являлись: наличие эрозивных флюорозных поражений без выраженной утраты анатомической формы коронки, отсутствие кариозных полостей, удовлетворительный гигиенический и пародонтальный статус, возраст старше 18 лет, информированное согласие на участие в исследовании. Пациенты с деструктивными формами флюороза, генерализованной гиперестезией, активными воспалительными заболеваниями пародонта и выраженными соматическими нарушениями в исследование не включались.

Клинический протокол малоинвазивного лечения

В исследовании применяли поэтапный малоинвазивный протокол клинической коррекции эрозивной формы флюороза, основанный на принципах максимального сохранения эмали, отказа от препарирования и восстановления оптических и структурных свойств твердых тканей зубов. Протокол разработан на основе анализа современных данных о щадящих методах лечения некариозных поражений эмали и реализовывался в строго заданной последовательности.

На первичном этапе проводили клиническое обследование с оценкой стоматологического статуса, характера и глубины флюорозных изменений, топографии дефектов, выраженности гиперестезии и эстетической значимости пораженных зон. Определяли показания к малоинвазивному лечению при поверхностных и среднеглубоких эрозивных изменениях эмали без признаков выраженной утраты твердых тканей.

Лечение начинали с контролируемой микроабразии эмали, направленной на удаление поверхностно измененного, пористого и оптически дефектного слоя. На рисунке 1 — состояние до лечения.



Рис. 1. Состояние зубов до лечения

Fig. 1. Condition of teeth before treatment

На очаги флюороза наносили Opalustre (Ultradent, США) — микроабразивную композицию на основе слабоконцентрированной соляной кислоты (6–8 %) и абразивных частиц карбида кремния. Состав локально втирали в эмаль с использованием микромотора и силиконовых абразивных насадок в течение коротких циклов (до 30 секунд), с визуальным контролем и ограничением глубины обработки до достижения видимого клинического эффекта выравнивания поверхности и снижения

выраженности границ пятна. Избыточное снятие эмали не допускается (рис. 2).



Рис. 2. Аппликация микроабразивного геля на участки эмали
Fig. 2. Application of microabrasive gel to enamel areas

После микроабразии выполняли многоэтапную полировку эмали:

1) шлифовочные диски грубой зернистости в сочетании с алмазной пастой с размером частиц несколько микрометров;

2) затем диски мелкой зернистости с более деликатной полировочной пастой на основе оксида алюминия с меньшим размером частиц;

3) заключительный этап — работа силиконовыми полировочными головками совместно с пастой, содержащей глицерофосфат кальция и наногидроксиапатит.

Такая ступенчатая полировка применялась не только для достижения глянца, но и снижала риск последующей чувствительности благодаря механическому «закрытию» обнаженных микропор.

Следующим этапом назначали реминерализующую терапию с применением индивидуальных мягких силиконовых капш. В капшы вносили гель на основе глицерофосфата кальция, без фторидов. Аппликации выполняли ежедневно по 20–30 минут в течение 30 дней, начиная с дня проведения микроабразии, с целью стабилизации эмали, снижения гиперестезии и повышения оптической однородности поверхности (рис. 4).

После завершения курса реминерализации проводили щадящую домашнюю коррекцию цвета с использованием индивидуальных капш и низкоконцентрированного отбеливающего геля на основе пероксида карбамида. Такой подход применялся с целью выравнивания общего оттенка зубного ряда и снижения визуальной выраженности флюорозных дефектов (рис. 5).

Осветление проводится в ночное время или длительными ношениями по назначенной схеме, курс составляет в среднем около месяца до достижения удовлетворительного эстетического результата. Важно, что речь идет не об агрессивном офисном отбеливании, а о контролируемом домашнем протоколе с низкой концентрацией, чтобы не спровоцировать дополнительную деминерализацию.

Обязательно проводится оценка чувствительности на всех этапах: врач определяет наличие и выраженность очагов гиперестезии (реакция на воздушную струю, холодный стимул, тактильную пробу), фиксирует, какие

участки вызывают дискомфорт. Это важно для планирования тактики: зоны гиперчувствительности требуют предварительной реминерализации и защиты до любых эстетических вмешательств.



Рис. 3. Оценка качества окончательной полировки эмали с использованием перекрестно-поляризованной фотофиксации
Fig. 3. Evaluation of the quality of final enamel polishing using cross-polarized photofixation



Рис. 4. Этап реминерализации эмали в индивидуальных капшах
Fig. 4. The stage of enamel remineralization in individual mouth guards



Рис. 5. Вид зубов после завершения курса домашнего отбеливания
Fig. 5. Appearance of teeth after completion of the home whitening course

Заключительным этапом протокола являлась повторная реминерализующая терапия в индивидуальных капшах с гелем, содержащим ионы кальция и магния в форме глицерофосфатов и не включающих фторидные компоненты, продолжительностью около одного месяца. Данный этап был направлен на закрепление достигнутого эстетического результата, дополнительное укрепление эмали после отбеливания и профилактику повторной деминерализации, на насыщение поверхностных слоев эмали кальций- и фосфатсодер-

жащими компонентами, снижение постпроцедурной чувствительности (рис. 5).



Рис. 5А. Состояние зубов пациента после лечения
Fig. 5A. The condition of the patient's teeth after treatment

Методы оценки клинической эффективности

Оценку эффективности лечения проводили до начала терапии, после завершения каждого этапа протокола,

через 14 суток, 6 и 12 месяцев, после окончания лечения. Использовали совокупность объективных и субъективных методов: визуальную клиническую оценку, определение резистентности эмали (ТЭР-тест), количественную светоиндуцированную флюоресценцию (QLF) для анализа площади и глубины поражений, определение цвета зубов с помощью спектрофотометра, оценку чувствительности твердых тканей зубов и электроодонтометрию для контроля жизнеспособности пульпы.

Полученные данные подвергались статистической обработке с использованием параметрических и непараметрических методов анализа; статистически значимыми считались различия при уровне $p < 0,05$.

Результаты исследования

Динамика клинических показателей эффективности малоинвазивного лечения эрозивной формы флюороза на всех этапах наблюдения представлена в таблице.

Таблица

Динамика клинических показателей эффективности малоинвазивного лечения эрозивной формы флюороза на всех этапах наблюдения (M ±SEM)

Table. Dynamics of clinical indicators of the effectiveness of minimally invasive treatment of erosive fluorosis at all stages of observation (M ±SEM)

| Показатель | До лечения | После 1 этапа | После 2 этапа | После 3 этапа | После 4 этапа | 14 суток | 6 месяцев | 12 месяцев | Статистическая значимость* |
|----------------------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|------------|------------|----------------------------|
| РНР | 1,50 ±0,05 | 0,10 ±0,05 | 0,30 ±0,01 | 0,10 ±0,03 | 0,20 ±0,01 | 0,30 ±0,05 | 0,40 ±0,03 | 0,60 ±0,02 | $p < 0,05$ |
| QLF ΔRmax, % | 50 ±0,05 | 35 ±0,01 | 0 ±0,05 | 0 ±0,01 | 0 ±0,5 | 0 ±0,05 | 6 ±0,01 | 14 ±0,02 | $p < 0,05$ |
| QLF ΔRArea, px | 605 ±0,5 | 198 ±0,01 | 6 ±0,5 | 0 ±0,05 | 0 ±0,02 | 0 ±0,01 | 17 ±0,02 | 22 ±0,10 | $p < 0,05$ |
| ΔFmax, % | -47,0 ±0,03 | -23,7 ±0,05 | -12,0 ±0,01 | -14,3 ±0,03 | 0,0 ±0,1 | 0,0 ±0,01 | 0,0 ±0,05 | 0,0 ±0,03 | $p < 0,05$ |
| ΔF %, | -16,9 ±0,05 | -10,7 ±0,02 | -7,0 ±0,05 | -7,2 ±0,01 | 0,0 ±0,5 | 0,0 ±0,5 | 0,0 ±0,01 | 0,0 ±0,01 | $p < 0,05$ |
| ΔQ, px | -54242 ±0,01 | -7364 ±0,05 | -1315 ±0,05 | -1484 ±0,3 | 0 ±0,05 | 0 ±0,03 | 0 ±0,05 | 0 ±0,02 | $p < 0,05$ |
| РМА, % | 12,0 ±0,03 | 9,0 ±0,05 | 10,0 ±0,01 | 8,0 ±0,01 | 9,0 ±0,03 | 6,0 ±0,10 | 6,0 ±0,005 | 7,0 ±0,04 | $p < 0,05$ |
| Эмалирезистентность, баллы | 2,45 ±0,01 | 4,47 ±0,01 | 2,69 ±0,05 | 3,98 ±0,02 | 2,36 ±0,05 | 2,11 ±0,01 | 2,08 ±0,05 | 2,09 ±0,02 | $p < 0,05$ |
| Чувствительность, сек | 1,55 ±0,04 | 0,65 ±0,50 | 4,77 ±0,04 | 2,94 ±0,01 | 6,22 ±0,005 | 7,54 ±0,02 | 7,66 ±0,50 | 7,74 ±0,01 | $p < 0,05$ |
| ЭОД, мкА | 2,57 ±0,05 | 4,89 ±0,05 | 2,61 ±0,01 | 3,94 ±0,02 | 2,48 ±0,05 | 2,41 ±0,01 | 2,42 ±0,01 | 2,42 ±0,03 | $p > 0,05$ |
| Цвет (Vita 3D-Master) | 5M3 (26) | 3M2 (13) | 3M3 (14) | 2L2.5 (4) | 1M1 (1) | 1M2 (2) | 1M2 (2) | 1M2 (2) | $p < 0,05$ |
| PSI, баллы | 1,0 ±0,05 | 3,0 ±0,05 | 3,0 ±0,01 | 5,0 ±0,50 | 5,0 ±0,02 | 5,0 ±0,05 | 5,0 ±0,01 | 5,0 ±0,01 | $p < 0,05$ |

* Статистическая значимость указана для сравнения с исходными значениями;

Для показателя цвета применен U-критерий Манна-Уитни; для остальных — параметрические/непараметрические тесты в зависимости от распределения;

Значения ЭОД во все сроки наблюдения оставались в пределах физиологической нормы, различия недостоверны

Реализация разработанного малоинвазивного протокола лечения эрозивной формы флюороза сопровождалась статистически значимым улучшением клинических, функциональных и эстетических показателей, сохранявшимся в течение 12 месяцев наблюдения.

Исходно у пациентов регистрировали неудовлетворительное гигиеническое состояние полости рта и выраженную бактериальную активность поверхности зубов. Среднее значение индекса РНР составляло $1,5 \pm 0,05$, что соответствовало высокому уровню ретенции мяг-

кого зубного налета (табл. 1). По данным QLF отмечались высокие значения ΔR_{max} ($50 \pm 0,05$ %), ΔR_{Area} ($605 \pm 0,5$ рх) и SHS ($3 \pm 0,05$), указывающие на выраженное бактериальное загрязнение эмали.

После проведения первого этапа лечения (микроабразия и полировка эмали) наблюдалось резкое и статистически значимое улучшение гигиенических показателей: индекс РНР снижался до $0,1 \pm 0,05$ ($p < 0,05$), а параметры QLF демонстрировали уменьшение как интенсивности, так и площади бактериальной активности (ΔR_{max} — $35 \pm 0,01$ %, ΔR_{Area} — $198 \pm 0,01$ рх; $p < 0,05$). На последующих этапах лечения и после его завершения показатели гигиенического состояния оставались стабильно низкими; в отдаленные сроки (6 и 12 месяцев) отмечалась умеренная тенденция к росту значений РНР и QLF, однако все показатели сохраняли статистически значимые отличия от исходного уровня ($p < 0,05$).

Пародонтологический статус пациентов также улучшался на фоне лечения.

Применение индекса РМА в комплексе с клиническим зондированием обеспечивало объективную и воспроизводимую оценку состояния тканей пародонта, а также позволяло учитывать влияние гигиенических и профилактических мероприятий на динамику воспалительных изменений в ходе исследования. Исходное значение индекса РМА составляло $12,0 \pm 0,03$ %, что свидетельствовало о наличии воспалительных изменений тканей пародонта (табл. 5). После первого этапа лечения индекс РМА снижался до $9,0 \pm 0,05$ % ($p < 0,05$), а в контрольные сроки через 14 суток, 6 и 12 месяцев достигал $6,0$ – $7,0$ %, оставаясь статистически значимо ниже исходных значений ($p < 0,05$), что отражало пролонгированный противовоспалительный эффект. Так же свидетельствуя о том, что в процессе предложенной нами малоинвазивной методики, отрицательного воздействия на состояние тканей пародонта не отмечалось, а, напротив, оказывало в комплексе лечебных мероприятий на улучшение пародонтологического статуса пациентов.

Функциональные показатели твердых тканей зубов демонстрировали фазный характер изменений. После микроабразии и полировки регистрировалось достоверное повышение эмалирезистентности, а после завершения протокола и в отдаленные сроки наблюдения значения стабилизировались, не возвращаясь к исходному уровню ($p < 0,05$). Аналогичная динамика отмечена при оценке чувствительности зубов: выраженная гиперестезия до лечения ($1,55 \pm 0,04$ с) сменялась устойчивым повышением порога болевой чувствительности после завершения реминерализующих этапов и сохранялась в течение 12 месяцев ($p < 0,05$). Показатели электроодонтометрии на всех этапах лечения и наблюдения оставались в пределах физиологической нормы, а выявленные колебания носили транзиторный характер и не сопровождалась нарушением витальности пульпы.

Эстетическая эффективность лечения подтверждена объективной спектрофотометрической оценкой.

До лечения цвет зубов соответствовал темным оттенкам шкалы Vita 3D-Master (5M3; числовой эквивалент — 26). После завершения протокола лечения достигнуто выраженное осветление эмали до оттенка 1M1 (числовое значение — 1), а в контрольные сроки (14 суток, 6 и 12 месяцев) цвет сохранялся на уровне 1M2 (числовое значение — 2), без статистически значимых различий ($p > 0,05$).

Пациент-ориентированная оценка результатов лечения по индексу PSI показала выраженный рост эстетической удовлетворенности: от $1,0 \pm 0,05$ балла до $5,0 \pm 0,02$ после завершения активных этапов терапии. В контрольные сроки наблюдения значения PSI оставались стабильными и максимальными, что свидетельствует о высокой субъективной удовлетворенности пациентов и устойчивости достигнутого эстетического результата.

Обсуждение

Полученные в исследовании результаты подтверждают клиническую целесообразность и биологическую обоснованность поэтапного малоинвазивного протокола лечения эрозивной формы флюороза, ориентированного на сохранение эмали и восстановление ее оптических и функциональных свойств. Такой подход полностью соответствует приоритетам современной стоматологии, направленным на профилактику, минимально-инвазивные подходы и рациональное использование временных и материальных ресурсов в работе [1].

Флюороз, как экологически обусловленное нарушение минерализации эмали, характеризуется поверхностной и подповерхностной пористостью, оптической неоднородностью и сниженной резистентностью эмали, что подробно описано в фундаментальных работах Aoba и Fejerskov, а также в классических отечественных монографиях [2, 3]. Именно эти патогенетические особенности обосновывают отказ от тотального препарирования в пользу щадящих методов коррекции.

В настоящем исследовании уже после первого этапа лечения — микроабразии с последующей полировкой — регистрировалось достоверное улучшение гигиенического статуса (снижение индекса РНР) и уменьшение бактериальной активности поверхности зубов по данным QLF. Аналогичные эффекты микроабразии описаны в ряде клинических исследований, где подчеркивается роль сглаживания микрорельефа эмали в снижении ретенции зубного налета и улучшении самоочищения поверхностей [4]. Это также объясняет выявленное в работе снижение индекса РМА, отражающее уменьшение воспалительных изменений маргинального пародонта.

Данные количественной светоиндуцированной флуоресценции продемонстрировали выраженное уменьшение показателей деминерализации (ΔF_{max} , ΔF %, ΔQ) уже после этапов микроабразии и реминерализующей терапии с последующим достижением нулевых значений после завершения протокола. Литературные источники указывают, что QLF является чувствительным методом объективной оценки динамики минерализации эмали

и хорошо коррелирует с клиническим улучшением при некариозных поражениях [1, 8]. Стабильность показателей QLF в сроки до 12 месяцев свидетельствует о пролонгированном эффекте реминерализующих мероприятий, что ранее отмечали и другие авторы [9].

Особое внимание заслуживает динамика эмалирезистентности и чувствительности зубов. Повышение эмалирезистентности после микроабразии и ее последующая стабилизация подтверждают, что удаление поверхностного гипоминерализованного слоя эмали в сочетании с реминерализующей терапией способствует формированию более устойчивой структуры. Снижение гиперестезии после реминерализации и сохранение эффекта в отдаленные сроки согласуются с данными Levus и Kozel, а также с современными российскими публикациями, подчеркивающими ключевую роль кальций-фосфатных систем в восстановлении функционального состояния эмали [7, 8].

Результаты электроодонтометрии показали, что все изменения возбудимости пульпы носили транзиторный характер и не выходили за пределы физиологической нормы. Это соответствует данным литературы, согласно которым малоинвазивные вмешательства, не сопровождающиеся препарированием дентина, не оказывают отрицательного влияния на витальность пульпы [5].

Эстетическая эффективность протокола подтверждена как объективными данными спектрофотометрии,

так и высокой субъективной удовлетворенностью пациентов (PSI). Выраженное осветление эмали после микроабразии и особенно после этапа домашнего отбеливания с использованием низкоконцентрированного карбамида пероксида согласуется с результатами Gugnani и соавт., показавших, что сочетание микроабразии с щадящими методами коррекции цвета позволяет добиться значимого эстетического эффекта без структурного повреждения эмали [6]. Стабильность цвета и максимальные значения PSI в сроки до 12 месяцев подтверждают клиническую устойчивость полученного результата, что также отмечается в отечественных исследованиях [9].

В совокупности сопоставление собственных результатов с данными современной и классической литературы позволяет заключить, что поэтапный малоинвазивный протокол лечения эрозивной формы флюороза обеспечивает не только выраженную эстетическую коррекцию, но и биологическую стабильность твердых тканей зубов и пародонта. Полученные данные подтверждают целесообразность широкого внедрения данного подхода в клиническую практику при поверхностных и среднеглубоких формах флюороза, что полностью соответствует современным концепциям доказательной и профилактически ориентированной стоматологии [1, 5, 8].

Литература/References

1. Акулович А. В., Никифорова Г. Г., Коростелев А. А., Ялышев Р. К., Матело С. К. Объективизация результатов проведения реминерализующей терапии с использованием метода количественной светоиндуцированной флуоресценции (QLF). Клиническая стоматология. 2024;27(2):157–164. [Akulovich A. V., Nikiforova G. G., Korostelev A. A., Yalyshev R. K., Matelo S. K. Objectification of remineralization therapy results using the quantitative light-induced fluorescence (QLF) method. Clinical Dentistry. 2024;27(2):157–164. (In Russ.).] https://doi.org/10.37988/1811-153X_2024_2_157
2. Кузьмина Э. М., Кузьмина И. Н., Лопатина А. В. Фториды в стоматологической практике. Механизм действия, эффективность и безопасность применения — учебное пособие для врачей-стоматологов. А textbook for dentists. М., 2018. 40 с. ISBN 978-5-98811-544-1. [Kuzmina E. M., Kuzmina I. N., Lopatina A. V. Fluorides in dental practice. Mechanism of action, effectiveness and safety of application М., 2018. 40 p. (In Russ.)] ISBN 978-5-98811-544-1. <https://vufind.lib.tsu.ru/Record/sgmu.LibSMU0000104931/Description>
3. Makeeva I. M., Volkov A. G., Musiev A. A. Эндемический флюороз зубов — причины, профилактика и лечение // Российский стоматологический журнал, 2017;21(6). С. 340–344. [Makeeva I. M., Volkov A. G., Musiev A. A. Endemic dental fluorosis — causes, prevention and treatment // Russian Dental Journal, 2017;21(6). P. 340–344. (In Russ.).] DOI: <https://doi.org/10.18821/1728-2802-2017-21-6-340-344>.
4. Матело С. К., Купец Т. В. Флюороз зубов — нарастающая проблема эстетической стоматологии. Профилактика сегодня. 2008; 8: 10–12. [Matelo S. K., Kupets T. V. Dental fluorosis is an increasing problem in aesthetic dentistry. Prevention today. 2008; 8: 10–12. (In Russ.)] <https://rocs.ru/pdf/8.pdf>
5. Набережнова С. С., Тиунова Н. В. Особенности выбора минимально-инвазивного лечения пятнистой формы флюороза зубов. Медицинский альманах. 2022;(2):121–124. [Naberezhnova S. S., Tiunova N. V. Clinical case of minimally invasive treatment of dental fluorosis. Medicinskij al'manah. 2022;(2):121–124. (In Russ.).] <https://elibrary.ru/item.asp?id=49179822>
6. Николышин А. К. Флюороз зубов. Ч. 2: Клиника, диагностика, лечение и профилактика. Полтава. 1995. 74 с. [Nikolishin A. K. Dental Fluorosis. Part 2: Clinic, Diagnostics, Treatment, and Prevention. Poltava, 1995. 74 p. (In Russ.)] https://lib.cfuv.ru/resursy/http-irbis-cfuv-ru-8080-cgi_bin-irbis64r_15-cgiirbis_64-exe-Ing-c21com-f-i21dbn-catkfu-p21dbn-catkfu-2/?e_kls=Флюороз%20зубов&e_viewdb=CATKFU
7. Ялышев Р. К., Акулович А. В., Матело С. К., Степанов А. Г., Апрысян С. В. Клиническая эффективность малоинвазивных методов лечения дисколорита зубов, вызванного меловидно-крапчатой формой флюороза. Институт стоматологии. 2024;(1):80–83. [Yalyshev R. K., Akulovich A. V., Matelo S. K., Stepanov A. G., Apresyan S. V. Clinical efficacy of minimally invasive methods of treatment of dental discoloration caused by a chalky-speckled form of fluorosis. The Dental Institute. 2024;(1):80–83. (In Russ.).] <https://elibrary.ru/item.asp?id=65646882>
8. Garg I, Kumar A, Kumar A. Comparative evaluation of esthetic improvement of resin infiltration, in-office bleaching, enamel microabrasion and resin infiltration with double application of infiltrate on non-pitted fluorosis stains: a randomized six-month interventional study. Int J Clin Pediatr Dent. 2022 Jan-Feb;15(1):20–34. <https://doi:10.5005/jp-journals-10005-2140>.
9. World Health Organization. Global oral health status report: towards universal health coverage for oral health by 2030. Geneva: WHO; 2022. <https://www.who.int/team/noncommunicable-diseases/global-status-report-on-oral-health-2022>

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-50-54

УДК 616.31+615.83+612.3

ОЦЕНКА УРОВНЯ ВИТАМИНА D, ПАРАТГОРМОНА, ГОМОЦИСТЕИНА, ФЕРРИТИНА У ПАЦИЕНТОВ С СИМПТОМАТИЧЕСКИМ ДОБРОКАЧЕСТВЕННЫМ МИГРИРУЮЩИМ ГЛОССИТОМ

Тиунова Н. В.¹, Чертова Л. Н.², Стыкут В. В.¹, Бондарчук М. А.¹, Филимонова И. В.³

¹ Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского, г. Нижний Новгород, Россия

² ООО «БЛЕСК», г. Кинешма, Россия

³ ООО «Ваш Стоматолог», г. Кемерово, Россия

Аннотация

В последнее время большое внимание уделяется роли системным метаболическим нарушениям, а именно, дефицитным состояниям организма в патогенезе заболеваний полости рта. Интегральный анализ уровня гомоцистеина, ферритина, паратгормона и витамина D у людей с десквамативным глосситом является ключевой задачей для выявления реальных модифицируемых факторов риска.

Цель работы — оценить уровень витамина D, паратгормона, гомоцистеина, ферритина у пациентов с доброкачественным симптоматическим мигрирующим глосситом и провести анализ корреляции с клиническими признаками заболевания.

Методология. В основу исследования были положены результаты стоматологического обследования 24 пациентов (5 мужчин и 19 женщин в возрасте от 18 до 55 лет) с установленным диагнозом географический язык (доброкачественный мигрирующий глоссит, К 14.1), которые предъявляли жалобы на жжение и дискомфорт при приеме пищи и воздействии раздражителей. Всем участникам проводилось комплексное стоматологическое обследование, консультация гастроэнтеролога с назначением УЗИ органов брюшной полости, определение сывороточного уровня гомоцистеина, витамина D, ферритина и паратгормона.

Результаты. Пациенты с симптоматическим мигрирующим глосситом имели застой желчи и хронический гастрит. Клинические данные сопровождалась статистически достоверным снижением уровня витамина D, снижением ферритина у женщин и его повышение у мужчин, была обнаружена гипергомоцистеинемия и тенденция к росту паратгормона. Установлена связь между проявлениями на языке участков десквамации и специфическим метаболическими нарушениями. Полученные результаты подтверждают важность оценки данного лабораторного комплекса для патогенетически обоснованного подхода.

Выводы. У пациентов с симптоматическим мигрирующим глосситом обнаружена мультифакторная нутритивная недостаточность, в частности: снижение уровня ферритина и недостаточность витамина D, тенденция к повышению уровня паратгормона и гипергомоцистеинемия. Сочетание приведенных выше отклонений свидетельствует о нарушении в процессах регенерации эпителия, а также в системе минерального обмена кальция — фосфора и кровотока.

Ключевые слова: симптоматический мигрирующий глоссит, десквамативный глоссит, полидефицитные состояния, витамин D, гомоцистеин, паратгормон, ферритин, лабораторная диагностика

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов

Наталья Викторовна ТИУНОВА ORCID 0000-0001-9881-6574

д.м.н., доцент, заведующий кафедрой клинической стоматологии, Институт клинической медицины, Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского, г. Нижний Новгород, Россия
natali5_list.ru

Лидия Николаевна ЧЕРТОВА ORCID 0009-0005-6863-2906

врач-стоматолог, ООО «БЛЕСК», г. Кинешма
stom_com01@mail.ru

Вера Вадимовна СТЫКУТ ORCID 0009-0001-3947-1665

студент, Институт клинической медицины, Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского, г. Нижний Новгород, Россия
vstykut7@mail.ru

Милана Александровна БОНДАРЧУК ORCID 0009-0002-4066-8315

студент, Институт клинической медицины, Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского, г. Нижний Новгород, Россия
milanabond03@mail.ru

Ирина Валериевна ФИЛИМОНОВА ORCID 0009-0004-0652-9543

врач-стоматолог-терапевт высшей категории, главный врач стоматологической клиники «Ваш Стоматолог», г. Кемерово, Россия.
detstom21@mail.ru

Адрес для переписки: Наталья Викторовна ТИУНОВА

603022, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, 25, корпус 1 (кафедра клинической стоматологии Института клинической медицины, ННГУ им. Н.И. Лобачевского)
+7 (930) 711-11-59
natali5_list.ru

Образец цитирования:

Тиунова Н. В., Чертова Л. Н., Стыкут В. В., Бондарчук М. А., Филимонова И. В.

ОЦЕНКА УРОВНЯ ВИТАМИНА D, ПАРАТГОРМОНА, ГОМОЦИСТЕИНА, ФЕРРИТИНА У ПАЦИЕНТОВ С СИМПТОМАТИЧЕСКИМ ДОБРОКАЧЕСТВЕННЫМ МИГРИРУЮЩИМ ГЛОССИТОМ. Проблемы стоматологии. 2026; 1: 50-54.

© Тиунова Н. В. и др., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-50-54

Поступила 18.02.2026. Принята к печати 17.03.2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-50-54

ASSESSMENT OF VITAMIN D, PARATHORMONE, HOMOCYSTEINE, AND FERRITIN LEVELS IN PATIENTS WITH SYMPTOMATIC MIGRATING GLOSSITIS

Tiunova N.V.¹, Chertova L.N.², Stykut V.V.¹, Bondarchuk M.A.¹, Filimonova I.V.³

¹ National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod, Nizhny Novgorod, Russia

² Dental clinic «BLESK», Kineshma, Russia

³ Dental clinic «Vash Stomatolog», Kemerovo, Russia

Abstract

An integrated analysis of the levels of homocysteine, ferritin, parathyroid hormone, and vitamin D in people with desquamative glossitis is a key task for identifying real modifiable risk factors.

The aim of this study is to evaluate the levels of vitamin D, parathyroid hormone, homocysteine, and ferritin in patients with symptomatic migratory glossitis and to analyze the correlation with clinical signs of the disease.

Methodology. The study was based on the results of a dental examination of 24 patients (5 men and 19 women aged 18 to 55 years) with a confirmed diagnosis of desquamative glossitis (benign migratory glossitis), who complained of burning and discomfort when eating and when exposed to irritants. All participants underwent a comprehensive dental examination, a consultation with a gastroenterologist, an abdominal ultrasound, and serum levels of homocysteine, vitamin D, ferritin, and intact parathyroid hormone were measured.

Results. Patients with symptomatic migratory glossitis had biliary stasis and chronic gastritis. Clinical data were accompanied by a statistically significant decrease in vitamin D levels, a decrease in ferritin levels in women and an increase in ferritin levels in men, as well as hyperhomocysteinemia and a tendency towards an increase in parathyroid hormone. A link was established between the appearance of desquamated areas on the tongue and specific metabolic disorders. These results confirm the importance of assessing this laboratory complex for a pathogenetically based approach.

Conclusions. Patients with symptomatic migratory glossitis have multifactorial nutritional deficiency, including a decrease in ferritin levels and vitamin D deficiency, a tendency towards increased parathyroid hormone levels, and hyperhomocysteinemia. The combination of these abnormalities indicates a disruption in the processes of epithelial regeneration, as well as in the mineral metabolism of calcium, phosphorus, and hematopoiesis.

Keywords: symptomatic benign migratory glossitis, desquamative glossitis, polydeficiency conditions, vitamin D, homocysteine, parathyroid hormone, ferritin, laboratory diagnostics

The authors declare no conflict of interest

Natalya V. TIUNOVA ORCID ID 0000-0001-9881-6574

PhD, MD, DSc, Associate Professor, Department of Clinical Dentistry, Institute of Clinical Medicine, National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod, Nizhny Novgorod, Russia
natali5_@list.ru

Lidiya N. CHERTOVA ORCID ID 0009-0005-6863-2906

Dentist, dental clinic «Blesk», Kineshma, Russia
stom_com01@mail.ru

Vera V. STYKUT ORCID ID 0009-0001-3947-1665

Student, Institute of Clinical Medicine, National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod, Nizhny Novgorod, Russia
vstykut7@mail.ru

Milana A. BONDARCHUK ORCID ID 0009-0002-4066-8315

Student, Institute of Clinical Medicine, National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod, Nizhny Novgorod, Russia
milanabond03@mail.ru

Irina V. FILIMONOVA ORCID ID 0009-0004-0652-9543

Dentist, head of dental clinic «Vash Stomatolog», Kemerovo, Russia
detstom21@mail.ru

Correspondence: Natalia V. TIUNOVA

25 Gagarin Ave., Build. 1, Nizhny Novgorod, 603022, Russia (Department of Clinical Dentistry, National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod)
+7 (930) 711-11-59
natali5_@list.ru

For citation:

Tiunova N.V., Chertova L.N., Stykut V.V., Bondarchuk M.A., Filimonova I.V.

ASSESSMENT OF VITAMIN D, PARATHORMONE, HOMOCYSTEINE, AND FERRITIN LEVELS IN PATIENTS WITH SYMPTOMATIC MIGRATING GLOSSITIS. *Actual problems in dentistry*. 2026; 1: 50-54. (In Russ.)

© Tiunova N.V. et al., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-50-54

Received 18.02.2026. Accepted 17.03.2026

Введение

Доброкачественный мигрирующий глоссит (десквамативный глоссит, «географический язык», мигрирующая эритема) представляет собой воспалительно-дистрофический процесс, который характеризуется потерей эпителия, особенно нитевидных сосочков. Симптоматический доброкачественный мигрирующий глоссит (СДМГ), кроме того, сопровождается жалобами на жжение и дискомфорт при приеме пищи и действии раздражителей. Это хроническое воспалительное рецидивирующее заболевание имеет доброкачественную природу [6, 14, 18]. Десквамативный глоссит характеризуется эритематозными и атрофическими поражениями, окруженных белой каймой [12, 19]. Данные образования располагаются чаще всего на латеральной и дорсальной поверхности языка, часто протекают бессимптомно, и могут быть случайно обнаружены на приеме у стоматолога, но в некоторых случаях приносят дискомфорт в виде жжения, боли, нарушения вкуса, которые могут значительно снизить качество жизни пациентов [4, 9, 16].

Этиология и патогенез десквамативного глоссита на сегодняшний день остается неизвестным [12, 17, 19]. В литературе описаны вариабельные предрасполагающие факторы, способствующие образованию СДМГ. Они включают в себя: пролонгированный стресс, нарушение работы нервной системы, заболевание желудочно-кишечного тракта, генетические факторы, дефициты витаминов и микроэлементов, нарушение питания [5, 8, 19].

Диагностика СДМГ базируется на данных клинического обследования [16, 17], тем не менее стандартных рекомендаций относительно десквамативного глоссита нет, и уровень воздействия сопоставимых маркеров, таких как ферритин, витамин D, паратгормон и гомоцистеин, остается дискуссионным [11, 23, 26].

Данная патология носит мультифакторный характер, на который влияет генетическая предрасположенность, микробиота, а также воздействие системных факторов, таких как дефицит витаминов и микроэлементов, в свою очередь влияющих на иммунную систему и регенеративную способность эпителия [1, 2, 14].

Ферритин — белковый комплекс, участвующий в переносе кислорода, его дефицит приводит к нарушению мальабсорбции в кишечнике, что влияет на усвоение микро- и макроэлементов, также приводит к атрофии сосочков языка. Ферритин является патогенным маркером при воспалительных заболеваниях [7, 15, 20].

Витамин D модулирует иммунную систему, усиливает выработку антимикробных пептидов, влияет на антимикробную защиту, важен для поддержания целостности кишечного барьера, является коферментом для многих микроэлементов, влияет на пролиферативный процесс в эпителии [25, 27].

Паратгормон имеет анаболические свойства, влияющие на заживление слизистой оболочки полости рта. Низкий уровень кальция в крови приводит к повышению паратгормона, который в свою очередь стимулирует активный синтез витамина D [24, 3].

Высокий уровень гомоцистеина указывает на окислительный стресс и эндотелиальную дисфункцию. Ее повышение в свою очередь повышает уровень провоспалительных цитокинов TNF- α , IL-1b, IL-6 и IL-8 [10, 21, 22, 28].

В свете приведенных данных важным и обоснованным является обследование у пациентов с СДМГ уровня железа и витамина D, гомоцистеина, а также паратгормона.

Цель исследования — анализ уровня витамина D, ферритина, гомоцистеина и паратгормона у пациентов с симптоматическим доброкачественным мигрирующим глосситом.

Материал и методы исследования. В исследовании приняли участие 24 пациента (19 женщин, средний возраст $34 \pm 3,7$ лет и 5 мужчин, средний возраст $29 \pm 5,1$ лет) с диагнозом географический язык (симптоматический доброкачественный мигрирующий глоссит, K14.1), которые предъявляли жалобы на жжение и дискомфорт при приеме пищи и воздействии раздражителей. Пациентам проводили комплексное стоматологическое обследование с определением индексов КПУ и ИГРУ, консультацию гастроэнтеролога с назначением ФГДС и УЗИ органов брюшной полости, а также определение сыровоточного уровня гомоцистеина, витамина D, ферритина и паратгормона. Забор биоматериала для лабораторных исследований выполнялся натощак в утренние часы. Клинические и лабораторные исследования проводили на диагностической лаборатории «Гемохелп» (г. Нижний Новгород).

Обследование и консультация врача-гастроэнтеролога проводились на базе ГБУЗ «Клинический диагностический центр» (г. Нижний Новгород). Полученные данные сравнивали с референсными значениями, а именно, витамин D 30–100 нг/мл, ферритин 40–60 нг/мл, гомоцистеин 4,44–13,56 мкмоль/л, паратгормон 15–60 пмоль/л. Статистическую обработку результатов исследования проводили в программной среде R.

Результаты исследования. При клиническом осмотре нами была выявлена типичная картина для СДМГ с участками десквамации на латеральной поверхности языка. Стоматологическое обследование выявило высокий индекс КПУ — $12 \pm 1,8$, и удовлетворительное состояние гигиены полости рта (ИГРУ $1,5 \pm 0,57$ балла).

Согласно данным обследования у врача гастроэнтеролога выявлен застой желчи у 100 % пациентов и хронический гастрит у 85 % исследуемых.

Перед началом анализа уровней витамина D, ферритина, гомоцистеина и паратгормона каждую переменную проверяли на принадлежность к нормальному распределению с помощью критерия Шапиро-Уилка. Проверка показала, что в каждой группе распределение признака относится к нормальному, поэтому для попарного сравнения с референсными значениями использовали t-критерий для двух независимых выборок.

Уровень витамина D у пациентов с симптоматическим мигрирующим глосситом статистически значимо отличается от референсного значения данного показателя.

теля, а именно, $20,93 \pm 7,14$ нг/мл у женщин ($p < 0,05$) и $23,6 \pm 6,88$ нг/мл у мужчин ($p < 0,0001$), то есть наблюдается снижение уровня витамина D при данной патологии.

Анализ уровня ферритина у пациентов с симптоматическим мигрирующим глосситом также показал статистически значимое ($p < 0,0001$) по сравнению с референсными значениями снижение данного показателя у женщин — $22,13 \pm 11,4$ нг/мл. У мужчин, наоборот, мы наблюдали повышение уровня ферритина $143 \pm 76,17$ нг/мл ($p < 0,05$), что свидетельствует о латентном (скрытом) дефиците железа у женщин, влекущем за собой дефицит кофакторов, сопутствующие дефициты, нарушение репарации клеток. У мужчин данные показатели свидетельствуют о перегрузке железом, что говорит об окислительном стрессе, повреждении клеток и прямом токсическом действии на органы и ткани, в том числе и полости рта.

Изучение уровня гомоцистеина показало статистически значимые отличия от референсных показателей как у женщин — $11,2 \pm 3,299$ мкмоль/л ($p < 0,0001$), так и у мужчин — $11,2 \pm 3,56$ мкмоль/л ($p < 0,05$), что указывает на критический дефицит кофакторов для его реметилирования, что может приводить к токсическому воздействию на сосуды и ткани эпителия, нарушению деления клеток в базальном слое слизистой оболочки полости рта и синтеза ДНК.

При исследовании паратгормона мы не выявили статистически значимых отличий от референсных значений у пациентов с симптоматическим мигрирующим глосситом. Так, данный показатель у женщин составил $36,6 \pm 11,79$ пмоль/л, у мужчин — $41,6 \pm 24,83$ пмоль/л. Но данные показатели говорят о тенденции к росту паратгормона, что свидетельствует о компенсаторной реакции на длительный дефицит витамина D, а значит,

влияет на процессы дифференцировки и иммунной регуляции в эпителии слизистой оболочки полости рта.

Выводы. Таким образом, выявленные дефициты обосновывают базовый нутритивный скрининг и коррекцию выявленных дефицитов при симптоматическом доброкачественном мигрирующем глоссите. У женщин СДМГ может являться маркером тканевого дефицита железа и сопутствующих нутритивных дефицитов, нарушающих регенерацию тканей, у мужчин с СДМГ и признаками повышенного ферритина, данный симптом может стать ранним сигналом наследственного гемохроматоза, где ключевую ролью является окислительное повреждение тканей и органов вследствие избытка железа.

Тенденция к росту паратгормона говорит о важном симптоме, за которым скрываются нарушения, а именно дефицит витамина D.

Повышенный гомоцистеин у пациентов с СДМГ может являться важным звеном в патогенезе заболевания, что указывает на метаболический синдром, требующий сопутствующей коррекции для устранения проявлений десквамации на языке.

Приведенные данные подтверждают высокую распространенность полидефицитных состояний, касающихся метаболического процесса витамина D, железа и фолатного цикла у пациентов с симптоматическим доброкачественным мигрирующим глосситом. Установленные нарушения могут играть значительную роль в патогенезе данного заболевания, тем самым поддерживая хроническое воспаление в организме и снижение репаративной способности эпителия. Полученные результаты исследования свидетельствуют о необходимости включения оценки гомоцистеина, ферритина, паратгормона и витамина D в алгоритм стандартного обследования пациентов с десквамативным глосситом для разработки комплексного лечения.

Литература/References

1. Вохидов А. В., Косимов М. М., Бурхонов С. Б., Якубова З. Х. Влияние железодефицитной анемии на состояние слизистой оболочки полости рта у беременных женщин. *Здравоохранение Таджикистана*. 2021;(2):35–40. [Vokhidov A. V., Kosimov M. M., Burkhonov S. B., Yakubova Z. Kh. Influence of iron deficiency anemia on oral mucosa and tongue in pregnant women. *Health care of Tajikistan*. 2021;(2):35–40. (In Russ.).] <https://doi.org/10.52888/0514-2515-2021-349-2-35-40>
2. Васильева Н. А., Булгакова А. И., Васильев Э. А., Кувардина Ю. О. Состояние полости рта у пациентов с железодефицитной анемией. *Проблемы стоматологии*. 2024;20(3):28–33. [Vasil'eva N. A., Bulgakova A. I., Vasilyev E. A., Kuvardina Y. O. Oral condition in patients with iron deficiency anemia. *Actual problems in dentistry*. 2024;20(3):28–33. (In Russ.).] <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2024-20-3-28-33>
3. Малиявская С. И., Кострова Г. Н., Стрелкова А. В., Лебедев А. В. Особенности параметров фосфорно-кальциевого обмена при различных уровнях 25 (OH)d у детей и подростков, проживающих в условиях Арктической зоны Российской Федерации. *Экология человека*. 2018;25(12):26–31. [Malyavskaya S. I., Kostrova G. N., Strelkova A. V., Lebedev A. V. Characteristics of phosphoric-calcium metabolism at various levels of 25(OH)d in children and adolescents residents of the arctic zone of the russian federation. *Ekologiya cheloveka (Human Ecology)*. 2018;25(12):26–31. (In Russ.).] <https://doi.org/10.33396/1728-0869-2018-12-26-31>
4. Миронова В. В., Соломатина Н. Н. Аномалии развития языка и его заболевания: Учебное пособие. Ульяновск: Ульяновский государственный университет; 2015. 51 с. [Mironova V. V., Solomatina N. N. Anomalies of language development and its diseases: A textbook. Ulyanovsk: Ulyanovsk State University; 2015. 51 p. (In Russ.).] https://www.ulsu.ru/media/documents/УП_Аномалии_развития_языка_и_его_заболевания.pdf
5. Мордасов Н. А., Киричук А. А., Валиева И. К. Проявление гипо- и авитаминозов в полости рта. В: *Наука и инновации — современные концепции: сборник научных статей по итогам работы Международного научного форума*; Москва; 01 ноября 2019 года. Том 1. Москва: Инфинити; 2019. С. 73–76. [Mordasov N. A., Kirichuk A. A., Valieva I. K. Manifestation of hypo- and avitaminosis in the oral cavity. In: *Science and Innovation — modern concepts: a collection of scientific articles based on the results of the International Scientific Forum*; Moscow; November 01, 2019. Vol. 1. Moscow: Infiniti; 2019. Pp. 73–76. (In Russ.).] https://elibrary.ru/download/elibrary_41307278_83889596.pdf
6. Успенская О. А., Казарина Н. В., Шайхутдинова А. И., Фокина И. А., Марченко О. И., Лысенков М. А. и др. Этиопатогенетические особенности десквамативного глоссита. *Институт стоматологии*. 2023;(1):79–81. [Uspenskaya O. A., Kazarina N. V., Shaykhutdinova A. I., Fokina I. A., Marchenko O. I., Lysenkov M. A. et al. Etiopathogenetic characteristics of desquamative glossitis. *The Dental Institute*. 2023;(1):79–81. (In Russ.).] https://elibrary.ru/download/elibrary_50522426_90528085.pdf
7. Юсупова Г. К. Ферритин: симптомы, признаки дефицита, лабораторная диагностика. *Терапевт*. 2024;(11):45–49. [Yusupova G. K. Ferritin: deficiency symptoms and signs, laboratory diagnostics. *Terapevt*. 2024;(11):45–49. (In Russ.).] <https://doi.org/10.33920/MED-12-2411-05>
8. Яценко А. К., Транковская Н. В., Артюкова О. А. Диагностика патологии слизистой оболочки рта у пациентов с различными проявлениями дисбаланса витаминов группы В. *Проблемы стоматологии*. 2020;16(4):77–83. [Yatsenko A. K., Trankovskaya L. V., Artyulova O. A. Diagnosis of oral mucosal pathology in patients with various manifestations of group b vitamin imbalance. *Actual problems in dentistry*. 2020;16(4):77–83. (In Russ.).] <https://doi.org/10.18481/2077-7566-20-16-4-77-83>
9. Kalra N., Tyagi R., Khatri A., Kulood K., Sabherwal P. Angiogenesis inhibitor drug-induced benign migratory glossitis in a patient of juvenile-onset recurrent respiratory papillomatosis under maintenance therapy. *International journal of clinical pediatric dentistry*. 2024;17(1):92–96. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10005-2739>
10. Keshani F., Mahmoodi A., Gholami M., Azmoudeh F. Assessment of biochemical factors in blood serum of patients with oral squamous cell carcinoma. *Dental research journal*. 2023;20:81. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37674571>
11. Ko C., Siddique S., Patel A., Harris A., Sultan S., Altayar O. et al. AGA Clinical Practice Guidelines on the Gastrointestinal Evaluation of Iron Deficiency Anemia. *Gastroenterology*. 2020;159(3):1085–1094. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2020.06.046>

12. Álvarez L.G., Martín J.M.G., Pola M.J.G. Association between geographic tongue and psoriasis: A systematic review and meta-analyses. *Journal of oral pathology & medicine*. 2019;48(5):365–372. <https://doi.org/10.1111/jop.12840>
13. Stoopler E.T., France K., Ojeda D.C., Sollecito T.P. Benign migratory glossitis. *visual*. *Journal of Emergency Medicine*. 2018;54(1): E9-E10. <https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2017.09.035>
14. Dutra R., Pauletto P., Guerra E.N. da S., Trevisani V.F.M., Maria Queiroz Araújo E., Fornias Sperandio F. et al. Burning mouth syndrome and micronutrient deficiency: a systematic review protocol. *BMJ Open*. 2025;15(8): e100523. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2025-100523>
15. Rusch J.A., Westhuizen D.J., Gill R.S., Louw V.J. Diagnosing iron deficiency: Controversies and novel metrics. *Best practice & research. Clinical anaesthesiology*. 2023;37(4):451–467. <https://doi.org/10.1016/j.bpa.2023.11.001>
16. Sohal K.S., Owibingire S.S., Moshy J.R., Odhiambo W.A., Lubasha B. Effectiveness of mixture of aspirin and ethanol regimen in the management of geographic tongue: a prospective study. *Annals of medicine and surgery*. 2023;85(6):2540–2544. <https://doi.org/10.1097/MS9.0000000000000785>
17. Shareef S., Ettefagh L. Geographic Tongue. In: *StatPearls [Internet]*. Treasure Island. (FL): Statpearls publishing; 2023. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554466>
18. Onda T., Hayashi K., Katakura A., Takano M. Geographic tongue: a tongue that changes appearance. *International Journal of case reports and images*. 2022;13(2):135–136. <https://doi.org/10.5348/101344Z01TO2022CI>
19. Oyetola E.O., Oluwande A., Agho E.T. Geographic tongue: pattern of presentation in a South Western Nigerian teaching hospital. *Annals of Ibadan postgraduate medicine*. 2018;16(2):131–135. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31217770>
20. Kernan K.F., Carcillo J.A. Hyperferritinemia and inflammation. *International immunology*. 2017;29(9):401–409. <https://doi.org/10.1093/intimm/dxx031>
21. Stanic D., George A.K., Smolenkova I., Singh M., Tyagi S.C. Hyperhomocysteinemia: an instigating factor for periodontal disease. *Canadian journal of physiology and pharmacology*. 2021;99(1):115–123. <https://doi.org/10.1139/cjpp-2020-0224>
22. Camagarin R., Nolde J.M., Ward N.C., Lugo-Gavidia L.M., Chan J., Robinson S. et al. Homocysteine predicts vascular target organ damage in hypertension and may serve as guidance for first-line antihypertensive therapy. *Journal of clinical hypertension*. (Greenwich, Conn.). 2021;23(7):1380–1389. <https://doi.org/10.1111/jch.14265>
23. Kumar A., Sharma E., Marley A., Samaan M.A., Brookes M.J. Iron deficiency anaemia: pathophysiology, assessment, practical management. *BMJ open gastroenterology*. 2022;9(1):000759. <https://doi.org/10.1136/bmjgast-2021-000759>
24. Leung E.K.Y. Parathyroid hormone. *Advances in clinical chemistry*. 2021;101:41–93. <https://doi.org/10.1016/bs.acc.2020.06.005>
25. Malik M.Z., Latiwesh O.B., Nouh F., Hussain A., Kumar S., Kaler, J. Response of parathyroid hormone to vitamin D Deficiency in otherwise healthy individuals. *Cureus*. 2020;12(8):9764. <https://doi.org/10.7759/cureus.9764>
26. Najafi S., Gholizadeh N., Rezayat E. A., Kharrazifard M. J. Treatment of symptomatic geographic tongue with triamcinolone acetonide alone and in combination with retinoic acid: a randomized clinical trial. *Journal of dentistry (Tehran, Iran)*. 2016;13(1):23–28. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4983562/>
27. Dziedzic E.A., Gąsior J.S., Tuzimek A., Dąbrowski M., Jankowski P. The Association between serum vitamin D concentration and new inflammatory biomarkers-systemic inflammatory index (SII) and systemic inflammatory response (SIRI) in patients with ischemic heart disease. *Nutrients*. 2022;14(9):4212. <https://doi.org/10.3390/nu14194212>
28. Vigliani G., Tartaglia G.M., Santonocito S., Amato M., Polizzi A., Mascitti M. et al. The emerging role of salivary oxidative stress biomarkers as prognostic markers of periodontitis: new insights for a personalized approach in dentistry. *Journal of personalized medicine*. 2023;13(2):166. <https://doi.org/10.3390/jpm13020166>

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-55-59

УДК 616.31-002

ПРИМЕНЕНИЕ СОЧЕТАННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НИЗКОЧАСТОТНОГО УЛЬТРАЗВУКА И ОЗОНОТЕРАПИИ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ПОРАЖЕНИЙ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ РТА

Шерегов А. Х.¹, Тарчокова Э. М.^{1,2}, Гендугова О. М.^{1,2}, Тхазапlicheва М. Т.¹,
Мамрешева С. Р.¹, Османова Д. В.¹

¹ Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова, г. Нальчик, Россия

² Северо-Кавказский научно-практический центр челюстно-лицевой, пластической хирургии и стоматологии, г. Нальчик, Россия

Аннотация

Предмет исследования — влияние сочетанного воздействия низкочастотного ультразвука и озонотерапии в комплексном лечении поражений слизистой оболочки полости рта (СОПР).

Цель — оценить клиническую эффективность применения сочетанного воздействия низкочастотного ультразвука и озонотерапии в комплексном лечении эрозивно-язвенных поражений СОПР.

Методология. Проведено исследование 60 пациентов (из них 36 пациентов с хроническим рецидивирующим афтозным стоматитом (ХРАС) и 24 пациента с эрозивно-язвенными поражениями СОПР посттравматического характера). В зависимости от наличия в традиционной схеме местной терапии эрозивно-язвенных поражений СОПР сочетанного воздействия низкочастотного ультразвука и озонотерапии пациенты были распределены на две группы по 30 человек (основная группа — традиционная терапия + озвучивание озоном; контрольная группа — только традиционная терапия). Обработка каждой зоны поражения проводилась на приеме у врача-стоматолога в течение 5 минут, курс лечения составил 7 дней. Эффективность проводимой комплексной терапии всех исследованных пациентов оценивали в динамике лечения и на 10-е сутки после начала лечения.

Результаты. Итогом проведенного комплексного лечения стал более выраженный положительный терапевтический эффект у пациентов основной группы по сравнению с контрольной. На 10-е сутки после начала лечения у всех пациентов основной группы слизистая оболочка полностью эпителизовалась, а в контрольной группе только у 26 (86,7%) человек.

Выводы. В результате исследования констатирована высокая клиническая эффективность сочетанного воздействия ультразвука и озонотерапии в комплексе лечения эрозивно-язвенных поражений СОПР разной этиологии, которая выражалась в быстром снижении воспалительных явлений, эпителизации элементов поражения и уменьшении субъективных ощущений, что способствовало повышению качества жизни пациентов.

Ключевые слова: ультразвук, озонотерапия, эрозивно-язвенные поражения слизистой оболочки рта, хронический рецидивирующий афтозный стоматит, комплексное лечение

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов

Аслан Хасанович ШЕРЕГОВ ORCID ID 0009-0008-0384-7967

к.м.н., ассистент института стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х. М. Бербекова, г. Нальчик, Россия
sheregov.aslan@yandex.ru

Эльмира Мухамедовна ТАРЧОКОВА ORCID ID 0000-0002-0579-6867

к.м.н., доцент института стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х. М. Бербекова, г. Нальчик, Россия;
врач челюстно-лицевой хирург, Северо-Кавказский научно-практический центр челюстно-лицевой, пластической хирургии и стоматологии, г. Нальчик, Россия
mira_462@mail.ru

Оксана Мухарбиевна ГЕНДУГОВА ORCID ID 0000-0001-5541-4989

к.м.н., доцент института стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х. М. Бербекова, г. Нальчик, Россия;
врач-стоматолог-терапевт, Северо-Кавказский научно-практический центр челюстно-лицевой, пластической хирургии и стоматологии, г. Нальчик, Россия
oksistom@mail.ru

Марина Тулевна ТХАЗАПЛИЖЕВА ORCID ID 0000-0002-3543-9481

к.м.н., доцент института стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х. М. Бербекова, г. Нальчик, Россия
mar_tul25@mail.ru

Снежанна Радионовна МАМРЕШЕВА ORCID ID 0000-0002-4886-4129

ассистент института стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х. М. Бербекова, г. Нальчик, Россия
didinag089@mail.ru

Диана Владимировна ОСМАНОВА ORCID ID 0009-0003-3358-6917

ординатор института стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х. М. Бербекова, г. Нальчик, Россия
dibb141414@yandex.ru

Адрес для переписки: Аслан Хасанович ШЕРЕГОВ

361213, КБР, Терский район, с.п. Хамидие, ул. Темрокова, д. 8
+7 (967) 4242560
sheregov.aslan@yandex.ru

Образец цитирования:

Шерегов А. Х., Тарчочкова Э. М., Гендугова О. М., Тхазапlicheва М. Т., Мамрешева С. Р., Османова Д. В.

ПРИМЕНЕНИЕ СОЧЕТАННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НИЗКОЧАСТОТНОГО УЛЬТРАЗВУКА И ОЗОНОТЕРАПИИ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ПОРАЖЕНИЙ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ РТА. Проблемы стоматологии. 2026; 1: 55-59.

© Шерегов А. Х. и др., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-55-59

Поступила 11.12.2025. Принята к печати 28.01.2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-55-59

APPLICATION OF COMBINED LOW-FREQUENCY ULTRASOUND AND OZONE THERAPY IN THE COMPLEX TREATMENT OF ORAL MUCOUS MEMBRANE INJURIES

Sheregov A.Kh.¹, Tarchokova E.M.^{1,2}, Gendugova O.M.^{1,2}, Tkhazaplizheva M.T.¹,
Mamresheva S.R.¹, Osmanova D.V.¹

¹ Kabardino-Balkarian State University named after Kh.M. Berbekov, Nalchik, Russia

² North Caucasus Scientific and Practical Center for Oral, Maxillofacial, Plastic Surgery and Dentistry, Nalchik, Russia

Abstract

Subject. The subject of the study is the effect of combined exposure to low-frequency ultrasound and ozone therapy in the complex treatment of lesions of the oral mucosa.

Objectives. The aim is to evaluate the clinical effectiveness of using a combined effect of low-frequency ultrasound and ozone therapy in the complex treatment of erosive-ulcerative lesions of the oral mucosa.

Methodology. A study was conducted on 60 patients (including 36 patients with chronic recurrent aphthous stomatitis and 24 patients with erosive and ulcerative lesions of the oral mucosa of a post-traumatic nature). Depending on the presence of combined low-frequency ultrasound and ozone therapy in the traditional local treatment regimen for erosive and ulcerative lesions of the oral mucosa, the patients were divided into two groups of 30 patients each (the main group received traditional therapy combined with ozone treatment, while the control group received only traditional therapy). Treatment of each affected area was carried out at a dentist's appointment for 5 minutes, and the treatment course lasted 7 days. The effectiveness of the comprehensive treatment was evaluated in all patients during the treatment process and on the 10th day after the start of treatment.

Results. The comprehensive treatment resulted in a more pronounced positive therapeutic effect in the main group compared to the control group. On the 10th day after the start of treatment, the mucous membrane was completely epithelialized in all patients of the main group, but only in 26 (86.7%) patients of the control group.

Conclusion. As a result of the study, the combined effect of ultrasound and ozone therapy was found to be highly effective in the treatment of erosive and ulcerative lesions of the oral mucosa of various etiologies. This was manifested in a rapid reduction of inflammatory symptoms, epithelialization of the affected areas, and a decrease in subjective discomfort, which improved the quality of life for the patients.

Keywords: *ultrasound, ozone therapy, erosive and ulcerative lesions of the oral mucosa, chronic recurrent aphthous stomatitis, complex treatment*

The authors declare no conflict of interest

Aslan Kh. SHEREGOV ORCID ID 0009-0008-0384-7967

PhD, assistant of the Dentistry and Maxillofacial Surgery Institute, Kabardino-Balkarian State University named after Kh.M. Berbekov, Nalchik, Russia
sheregov.aslan@yandex.ru

Elmira M. TARCHOKOVA ORCID ID 0000-0002-0579-6867

PhD, associate of the Dentistry and Maxillofacial Surgery Institute, Kabardino-Balkarian State University named after Kh.M. Berbekov, Nalchik, Russia
Maxillofacial Surgeon, North Caucasus Scientific and Practical Center for Maxillofacial, Plastic Surgery and Dentistry, Nalchik, Russia
mira_462@mail.ru

Oksana M. GENDUGOVA ORCID ID 0000-0001-5541-4989

PhD, associate professor of the Dentistry and Maxillofacial Surgery Institute, Kabardino-Balkarian State University named after Kh.M. Berbekov, Nalchik, Russia
dentist-therapist, North Caucasus Scientific and Practical Center for Maxillofacial, Plastic Surgery and Dentistry, Nalchik, Russia
oksistom@mail.ru

Marina T. TKHAZAPLIZHEVA ORCID ID 0000-0002-3543-9481

PhD, associate professor of the Dentistry and Maxillofacial Surgery Institute, Kabardino-Balkarian State University named after Kh.M. Berbekov, Nalchik, Russia
mar_tul25@mail.ru

Snezhanna R. MAMRESHEVA ORCID ID 0000-0002-4886-4129

assistant of the Dentistry and Maxillofacial Surgery Institute, Kabardino-Balkarian State University named after Kh.M. Berbekov, Nalchik, Russia
didinag089@mail.ru

Diana V. OSMANOVA ORCID ID 0009-0003-3358-6917

resident of the Dentistry and Maxillofacial Surgery Institute, Kabardino-Balkarian State University named after Kh.M. Berbekov, Nalchik, Russia
dibb141414@yandex.ru

Correspondence address: Aslan Kh. SHEREGOV

8 Temrov St., Khamidiye village, Tersky District, KBR, 361213, Russia
+7 (967) 424-25-60
sheregov.aslan@yandex.ru

For citation:

Sheregov A.Kh., Tarchokova E.M., Gendugova O.M., Tkhazaplizheva M., Mamresheva S.R., Osmanova D.V.

APPLICATION OF COMBINED LOW-FREQUENCY ULTRASOUND AND OZONE THERAPY IN THE COMPLEX TREATMENT OF ORAL MUCOUS MEMBRANE INJURIES.
Actual problems in dentistry. 2026; 1: 55-59. (In Russ.)

© Sheregov A.Kh. et al., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-55-59

Received 11.12.2025. Accepted 28.01.2026

Введение

Среди разнообразных и многочисленных заболеваний СОПР наиболее часто в практике врача-стоматолога встречаются деструктивные поражения с образованием эрозий и язв, отличающиеся полиэтиологичностью и мультифакторностью поражений и сопровождающиеся зачастую упорными частыми рецидивами. В связи с этим традиционных методов лечения таких поражений СОПР часто недостаточно [1, 2].

В комплексе лечебных мероприятий при заболеваниях СОПР, а также пародонта большую роль играет применение физиотерапии. Использование физических лечебных факторов позволяет воздействовать на разнообразные патогенетические звенья патологического процесса [3, 4].

Особую роль при лечении заболеваний СОПР играет применение ультразвука, с помощью которого в ткани можно вводить лекарства (ультрафонофорез). Физиологические и лечебные действия ультразвуковой кавитации заключаются в стимуляции местных защитных сил (в том числе повышение фагоцитоза), активизации микроциркуляции, обменных и регенеративных процессов, а также обезболивающим, противовоспалительным, рассасывающим и десенсибилизирующим эффектах [3–6].

В стоматологической практике представляет большой интерес возможность использовать низкочастотный ультразвук в комбинации с озоном. Высокие окислительные свойства озона обеспечивают его лечебное действие, проявляющееся в антимикробном (образование свободных радикалов кислорода), противовоспалительном (уменьшение синтеза простагландинов на локальном уровне), метаболическом и иммуномодулирующем эффектах. При проведении озонотерапии в полости рта клетки макроорганизма не повреждаются за счет мощной антиоксидантной системы защиты организма человека [1–3, 7–9].

Таким образом, сочетанное и комбинированное воздействие низкочастотного ультразвука и озонотерапии при лечении заболеваний СОПР оказывает комплексное лечебное действие, которое заключается в подавлении жизнедеятельности патогенных микроорганизмов и стимуляции обменных процессов в тканях макроорганизма, что способствует купированию воспалительных реакций, ускоряет сроки лечения и увеличивает период ремиссии [3, 4].

Цель работы — оценить клиническую эффективность применения сочетанного воздействия низкочастотного ультразвука и озонотерапии в комплексном лечении эрозивно-язвенных поражений СОПР.

Материалы и методы исследования

Объектом клинического исследования стали 60 пациентов в возрасте от 25 до 55 лет. Из них 36 пациентов (24 женщины и 12 мужчин) с ХРАС и 24 пациента (9 женщин и 15 мужчин) с эрозивно-язвенными поражениями СОПР посттравматического характера. Пациенты с ХРАС также были обследованы по показаниям у соответствующих врачей-специалистов (гастроэнте-

ролога, терапевта, аллерголога, ревматолога, инфекциониста).

Все пациенты, включенные в исследование, в первый день наблюдения обучены правилам индивидуальной гигиены полости рта и назначено комплексное лечение. Традиционная местная терапия эрозивно-язвенных поражений СОПР обследованных пациентов включала в себя антисептическую обработку полости рта водным раствором 0,06 % хлоргексидина биглюконата (ротовые ванночки), анестетик (Каместат), применение протеолитического средства (химотрипсин) и адгезивного бальзама Асепта, а также проведение профессиональной гигиены и санации полости рта на этапе эпителизации элементов поражения.

В зависимости от наличия в традиционной схеме местной терапии эрозивно-язвенных поражений СОПР сочетанного воздействия низкочастотного ультразвука и озонотерапии 60 исследованных пациентов были распределены на две группы по 30 человек (таблица).

Таблица

Распределение исследованных пациентов на группы в зависимости от наличия в традиционной схеме местной терапии эрозивно-язвенных поражений СОПР сочетанного воздействия низкочастотного ультразвука и озонотерапии
Table. Distribution of the studied patients into groups depending on the presence of combined low-frequency ultrasound and ozone therapy in the traditional scheme of local therapy for erosive and ulcerative lesions of the oral mucosa

| 60 пациентов (из них 36 человек с ХРАС, 24 — с механической травмой) | |
|---|--|
| 1 группа (основная) 30 пациентов (18 человек с ХРАС и 12 с травмой) | 2 группа (контрольная) 30 пациентов (18 человек с ХРАС и 12 с травмой) |
| традиционное лечение + сочетанное воздействие ультразвука и озонотерапии | традиционное лечение |

Дистиллированную воду озонировали озонатором «УОТА-60101-«Медозон» (Россия) в течение 15 минут в режиме: мощность — 100 %, скорость потока — 0,5 л/мин.

Озвучивание эрозивно-язвенных поражений СОПР раствором озонированной воды осуществляли с помощью ультразвукового аппарата «УЗОЛ-01 «Ч» Кавитар» (Россия) для струйно-кавитационного орошения с частотой ультразвуковых колебаний 29 кГц.

Обработка каждой зоны поражения проводилась на приеме у врача-стоматолога в течение 5 минут, курс лечения составил 7 дней.

Эффективность проводимой комплексной терапии всех исследованных пациентов оценивали в динамике на 2-е, 5-е, 7-е сутки лечения и на 10-е сутки после начала лечения. В случае пациентов с ХРАС эффективность терапии также оценивали через 6 месяцев после лечения.

Обработка полученных результатов проводилась статистическими методами с использованием программы Microsoft Office, пакета Excel и программного обеспечения SPSS Statistics 23.0, а также с помощью параметрического критерия Стьюдента.

Результаты исследования и их обсуждение

При обследовании пациентов с эрозивно-язвенными поражениями СОПР в основном предъявлялись жалобы на боли, усиливающиеся при приеме пищи и разговоре, онемение, зуд и жжение пораженных участков, а также неприятный запах изо рта (галитоз) и сухость полости рта (ксеростомия).

При объективном осмотре полости рта пациентов определялись эрозии и язвы с желтовато-серым налетом и красным ободком на фоне отечной и гиперемизированной слизистой. Наиболее частая локализация поражений наблюдалась в области слизистой оболочки щек, боковых поверхностей языка, губ, реже — на деснах, небе и переходных складках.

Уже на 2-е сутки лечения пациенты 1 (основной) группы (традиционное лечение + сочетанное воздействие ультразвука и озонотерапии) отмечали существенное снижение болезненности пораженных участков СОПР и исчезновение признаков галитоза, однако у пациентов 2 (контрольной) группы (традиционное лечение) субъективные ощущения практически не изменились.

При объективном осмотре полости рта в динамике комплексной терапии на 5–7-е сутки лечения у всех пациентов основной группы отмечено полное очищение элементов поражения от фибринозного налета и значительное снижение гиперемии слизистой оболочки, у пациентов контрольной группы эти показатели изменились незначительно. У всех пациентов 1 группы зафиксировано уменьшение площади элементов поражения, в то время как во 2 группе признаки эпителизации верифицировали только у 24 (80 %) пациентов.

Литература/References

1. Македонова Ю. А., Александрова Е. С., Ромащенко М. В., Спиридонова О. В. Озонотерапия при афтозных поражениях слизистой оболочки полости рта. В: Актуальные проблемы стоматологии: Сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием; Махачкала; 26 февраля 2021 года. Том 2. Махачкала: Дагестанский государственный медицинский университет; 2021. С. 182–185. [Makedonova Yu. A., Aleksandrina E. S., Romashenko M. V., Spiridonova O. V. Ozone therapy for aphthous lesions of the oral mucosa. In: Actual problems of dentistry: Collection of scientific papers of the All-Russian Scientific and Practical Conference with international participation; Makhachkala; February 26, 2021. Volume 2. Makhachkala: Dagestan State Medical University; 2021. Pp. 182–185. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=49384878>
2. Фазылова Ю. В., Рувинская Г. Р., Ковязина С. Б. Эффективность озонотерапии в лечении поражений слизистой ротовой полости. Современные проблемы науки и образования. 2013;(6). [Fazylova Y. V., Ruvinskaya G. R., Kovyazina S. B. Efficiency ozone therapy in treatment of lesions of the oral mucosa. Modern Problems of Science and Education. 2013;(6). (In Russ.)]. <https://science-education.ru/ru/article/view?id=11740>
3. Ахмедбаева С. С., Волков А. Г., Дикопова Н. Ж., Парамонова И. А., Парамонов Ю. О. Озонотерапия и ультразвуковые воздействия в комплексном лечении пародонтита. Российский стоматологический журнал. 2020;24(2):74–78. [Akmedbaeva S. S., Volkov A. G., Dikopova N. Z., Paramonova I. A., Paramonov Y. O. The use of ultrasound and ozone therapy in the complex treatment of periodontitis. Russian Journal of Dentistry. 2020;24(2):74–78. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17816/1728-2802-2020-24-2-74-78>
4. Морозов Д. И. Применение сочетанного воздействия высокочастотного ультразвука и антибактериальной терапии в комплексном лечении пародонтита: диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук. Москва; 2021. 125 с. [Morozov D. I. The use of combined effects of high-frequency ultrasound and antibacterial therapy in the complex treatment of periodontitis: dissertation for the degree of Doctor of Medical Sciences. Moscow; 2021. 125 p. (In Russ.)]. <https://www.sechenov.ru/upload/iblock/e92/Dissertatsiya-Morozova-D.I..pdf>
5. Maurya R. K., Singh H., Kapoor P., Jain U., Mitra R. Effects of low-level laser and low-intensity pulsed ultrasound therapy on treatment duration and pain perception. Journal of clinical orthodontics. 2019;53(3):154–162.
6. Tehranchi A., Badiee M., Younessian F., Badiei M., Haddadpour S. Effect of Low-intensity Pulsed Ultrasound on Postorthognathic Surgery Healing Process. Annals of maxillofacial surgery. 2017;7(1):25–29. https://doi.org/10.4103/ams.ams_57_17
7. Старикова И. В., Чаплиева Е. М., Питерская Н. В., Кузнецов М. Р., Литвякова С. В., Старикова Е. В. Современный взгляд на применение озона в терапевтической стоматологии. Вестник волгоградского государственного медицинского университета. 2024;21(4):3–8. [Starikova I. V., Chaplieva E. M., Piterskaya N. V., Kuznetsov M. R., Litvyakova S. V., Starikova E. V. The use of ozone in therapeutic dentistry. Journal of Volgograd State Medical University. 2024;21(4):3–8. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.19163/1994-9480-2024-21-4-3-8>
8. Srinivasan S. R., Amaechi B. T. Ozone: A paradigm shift in dental therapy. Journal of Global Oral Health. 2019;2(1):68–77. https://doi.org/10.25259/JGOH_56_2019
9. Никольская И. А., Копецкий И. С., Дубовая Т. К., Выгорко В. Ф., Волков А. Г. Регенерация пульпы зуба при использовании материалов для ее прямого покрытия в сочетании с методом озонотерапии. Вестник Российского государственного медицинского университета. 2012;(5):57–61. [Nikolskaya I. A., Kopeckiy I. S., Dubovaya T. K., Yugorko V. F., Volkov A. G. Regeneration of dental pulp using materials for its direct coverage in combination with ozone therapy method. Bulletin of Russian State Medical University. 2012;(5):57–61. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=24285902>

На 10-е сутки после начала лечения у всех пациентов основной группы слизистая оболочка полностью эпителизовалась, а в контрольной группе только у 26 (86,7 %) человек.

Локальное применение сочетанного воздействия ультразвука и озонотерапии в 1 группе оказалось хорошо переносимым пациентами, на протяжении всего исследования не было зарегистрировано ни одного неблагоприятного эффекта.

Среди пациентов с ХРАС спустя полгода после проведенной комплексной терапии рецидив заболевания зафиксировали у одного человека из основной группы и у четырех пациентов из контрольной группы.

Таким образом, в результате проведенного лечения более выраженный положительный терапевтический эффект зафиксирован у пациентов основной группы по сравнению с контрольной.

Выводы

1. В результате исследования констатирована высокая клиническая эффективность сочетанного воздействия ультразвука и озонотерапии в комплексе лечения эрозивно-язвенных поражений СОПР разной этиологии, которая выражалась в быстром снижении воспалительных явлений, эпителизации элементов поражения и уменьшении субъективных ощущений, что способствовало повышению качества жизни пациентов.

2. На основании полученных клинических данных можно сделать вывод о высокой терапевтической эффективности сочетанного воздействия ультразвука и озонотерапии при комплексной терапии пациентов с эрозивно-язвенными поражениями СОПР разной этиологии в сравнении с группой, где проводилось традиционное лечение, что проявлялось недостаточной клинической эффективностью и большей частотой рецидивов.

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-60-69

УДК 616.31

СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОПТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ВИЗУАЛИЗАЦИИ В ПАРОДОНТОЛОГИИ. СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

Артемьев Н. А., Никифорова А. Е., Нартова С. А., Лобода Е. С., Кропотина А. Ю., Орехова Л. Ю., Нейзберг Д. М., Лукавенко А. А., Порхун Т. В.

Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика Ивана Петровича Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия

Аннотация

Актуальность. Качество профессиональной гигиены полости рта — ключевой фактор успеха лечения хронического пародонтита. Традиционно снятие зубных отложений с поверхности корня выполняется «вслепую», однако визуальный контроль позволяет значимо повысить эффективность манипуляции. Для визуализации предлагается использовать операционный микроскоп, бинокулярные лупы и пародонтальный эндоскоп.

Цель — изучение доступной информации и анализ данных о целесообразности, эффективности и области применения увеличительных приборов в практике врача-стоматолога.

Методология. Поиск в базах PubMed, Google Search, Embase, Web of Science, ScienceDirect, SciELO и Elibrary (2016–2025) по стратегии, соответствующей PRISMA. На основе критериев отбора было выбрано 36 публикаций. Включены рандомизированные контролируемые испытания, сравнивающие удаление зубного камня с поверхности корня с использованием одного из устройств увеличения с контролем (без увеличения) или между собой. Первичные исходы: изменение глубины зондирования и уровня клинического прикрепления. Проведен качественный синтез данных.

Результаты. Анализ данных литературы показал, что применение увеличительных приборов улучшает визуализацию операционного поля. Их применение способствует более точному выявлению поддесневых зубных отложений по сравнению с осмотром невооруженным глазом. Процедура снятия зубных отложений с поверхности корня с использованием эндоскопа продемонстрировала статистически значимо большее уменьшение глубины зондирования в глубоких карманах (≥ 5 мм) по сравнению с контролем. Данные по эффективности микроскопа и бинокулярных луп противоречивы: только одно исследование показало преимущество микроскопа при определенном увеличении, в то время как другие не выявили значимых различий в основных индексах. Ограничением является высокая неоднородность исследований в протоколах, опыте операторов и длительности наблюдения.

Выводы. Использование пародонтального эндоскопа повышает эффективность полирования поверхности корня в глубоких карманах, потенциально снижая потребность в хирургическом вмешательстве. Преимущества микроскопа и бинокулярных луп в рутинном нехирургическом лечении требуют подтверждения в более стандартизированных рандомизированных исследованиях. Клинический выбор устройства должен учитывать глубину карманов, доступность и обученность персонала.

Ключевые слова: воспалительные заболевания пародонта, операционный микроскоп, бинокулярная лупа, пародонтальный эндоскоп, минимально инвазивная пародонтология, профессиональная гигиена полости рта, глубокие пародонтальные карманы

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов

Никита Андреевич АРТЕМЬЕВ ORCID ID 0000-0001-8407-7598

Ассистент кафедры стоматологии терапевтической и пародонтологии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия
kut.tm@mail.ru

Анастасия Евгеньевна НИКИФОРОВА ORCID ID 0009-0007-6021-6662

Студент 5 курса стоматологического факультета, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия
anpikif2003@yandex.ru

София Андреевна НАРТОВА ORCID ID 0009-0008-5612-5650

Студент 5 курса стоматологического факультета, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия
partova_sofiya@mail.ru

Екатерина Сергеевна ЛОБОДА ORCID ID 0000-0003-1094-7209

к.м.н., доцент кафедры стоматологии терапевтической и пародонтологии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия
dr_ekaterinaloboda@mail.ru

Анна Юрьевна КРОПОТИНА ORCID ID 0000-0001-6376-3054

к.м.н., доцент кафедры стоматологии терапевтической и пародонтологии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия
kropotina.a@yandex.ru

Людмила Юрьевна ОРЕХОВА ORCID ID 0000-0002-8026-0800

д.м.н., профессор, заведующая кафедрой стоматологии терапевтической и пародонтологии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия prof_orekhova@mail.ru

Даниил Михайлович НЕЙЗБЕРГ ORCID ID 0000-0001-9691-2905

к.м.н., доцент кафедры стоматологии терапевтической и пародонтологии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия
vibor_2000@mail.ru

Алина Алексеевна ЛУКАВЕНКО ORCID ID 0000-0001-9527-2225

к.м.н., доцент кафедры стоматологии терапевтической и пародонтологии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия
alina812ru@mail.ru

Татьяна Васильевна ПОРХУН ORCID ID 0000-0003-2647-4936

к.м.н., доцент кафедры стоматологии терапевтической и пародонтологии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия
dr.porchun@gmail.com

Адрес для переписки: Никита Андреевич АРТЕМЬЕВ

197101, г. Санкт-Петербург, Петроградская наб., д. 44, кафедра стоматологии терапевтической и пародонтологии
+7 (953) 159-38-80
kut.tm@mail.ru

Образец цитирования:

Артемьев Н. А., Никифорова А. Е., Нартова С. А., Лобода Е. С., Кропотина А. Ю., Орехова Л. Ю., Нейзберг Д. М., Лукавенко А. А., Порхун Т. В. СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОПТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ВИЗУАЛИЗАЦИИ В ПАРОДОНТОЛОГИИ. СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР. Проблемы стоматологии. 2026; 1: 60-69.

© Артемьев Н. А. и др., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-60-69

Поступила 09.02.2026. Принята к печати 03.03.2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-60-69

COMPARISON OF THE EFFECTIVENESS OF OPTICAL VISUALIZATION METHODS IN PERIODONTOLOGY. SYSTEMATIC REVIEW

Artemyev N.A., Nikiforova A.E., Nartova S.A., Loboda E.S., Kropotina A.Yu.,
Orekhova L.Yu., Neizberg D.M., Lukavenko A.A., Porkhun T.V.

First Pavlov State Medical University of Saint Petersburg, St. Petersburg, Russia

Abstract

Relevance. The quality of professional oral hygiene is a key factor in the successful treatment of chronic periodontitis. Traditionally, the removal of dental deposits from the root surface is performed “blindly,” relying on the dentist’s tactile sensations, but visual control can significantly increase the effectiveness of the procedure. For visualization, it is recommended to use a surgical microscope, binocular loupes, and a periodontal endoscope.

The purpose of this systematic review is to study the available information and analyze data on the feasibility, effectiveness, and scope of application of magnifying devices in dental practice.

Methodology. Search in PubMed, Google Search, Embase, Web of Science, ScienceDirect, SciELO и Elibrary (2016–2025) databases using a strategy consistent with PRISMA. Based on the selection criteria, 36 publications were selected. Randomized controlled trials comparing root scaling using one of the magnification devices with a control (without magnification) or with each other were included. Primary outcomes: change in probing depth and clinical attachment level. A qualitative synthesis of the data was performed.

Results. Analysis of the literature data showed that the use of an operating microscope, binocular loupes, and a periodontal endoscope improves visualization of the operative field. The use of magnifying devices contributes to more accurate detection of subgingival dental deposits compared to examination with the naked eye. The procedure of removing dental deposits from the root surface using an endoscope demonstrated a statistically significant greater reduction in probing depth in deep pockets (≥ 5 mm) compared to the control. Data on the effectiveness of microscopes and binocular loupes are contradictory: only one study showed the advantage of a microscope at a certain magnification, while others did not reveal significant differences in the main indices. A limitation is the high heterogeneity of studies in terms of protocols, operator experience, and duration of observation.

Conclusions. The use of a periodontal endoscope increases the effectiveness of root surface polishing in deep pockets, potentially reducing the need for surgical intervention. The advantages of microscopes and binocular loupes in routine non-surgical treatment need to be confirmed in more standardized randomized studies. The clinical choice of device should take into account pocket depth, accessibility, and staff training.

Keywords: *inflammatory periodontal diseases, operating microscope, binocular loupe, periodontal endoscope, minimally invasive periodontology, professional oral hygiene, deep periodontal pockets*

The authors declare no conflict of interest

Nikita A. ARTEMIEV ORCID ID 0000-0001-8407-7598

Assistant Professor, Department of Therapeutic Dentistry and Periodontology, First Pavlov State Medical University of Saint Petersburg, St. Petersburg, Russia
kut.tm@mail.ru

Anastasia E. NIKIFOROVA ORCID ID 0009-0007-6021-6662

5th year student, Faculty of Dentistry, First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russia
annikif2003@yandex.ru

Sofia A. NARTOVA ORCID ID 0009-0008-5612-5650

5th year student, Faculty of Dentistry, First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russia
nartova_sofiya@mail.ru

Ekaterina S. LOBODA ORCID ID 0000-0003-1094-7209

PhD, Associate Professor, Department of Therapeutic Dentistry and Periodontology, First Pavlov State Medical University of Saint Petersburg, St. Petersburg, Russia
dr_ekaterinaloboda@mail.ru

Anna Yu. KROPOTINA ORCID ID 0000-0001-6376-3054

PhD, Associate Professor, Department of Therapeutic Dentistry and Periodontology, First Pavlov State Medical University of Saint Petersburg, St. Petersburg, Russia
kropotina.a@yandex.ru

Lyudmila Yu. OREKHOVA ORCID ID 0000-0002-8026-0800

PhD, MD, DSc, Professor, Head of the Department of Therapeutic Dentistry and Periodontology, First Pavlov State Medical University of Saint Petersburg, St. Petersburg, Russia
prof_orekhova@mail.ru

Daniil M. NEIZBERG ORCID ID 0000-0001-9691-2905

PhD, Associate Professor, Department of Therapeutic Dentistry and Periodontology, First Pavlov State Medical University of Saint Petersburg, St. Petersburg, Russia
vibor_2000@mail.ru

Alina A. LUKAVENKO ORCID ID 0000-0001-9527-2225

PhD, Associate Professor, Department of Therapeutic Dentistry and Periodontology, First Pavlov State Medical University of Saint Petersburg, St. Petersburg, Russia
alina812ru@mail.ru

Tatyana V. PORKHUN ORCID ID 0000-0003-2647-4936

PhD, Associate Professor, Department of Therapeutic Dentistry and Periodontology, First Pavlov State Medical University of Saint Petersburg, St. Petersburg, Russia
dr.porchun@gmail.com

Correspondence address: Nikita A. ARTEMYEV

44 Petrogradskaya Embankment, St. Petersburg, 197101, Russia (Department of Therapeutic Dentistry and Periodontology)
+7 (953) 159-38-80
kropotina.a@yandex.ru

For citation:

Artemyev N.A., Nikiforova A.E., Nartova S.A., Loboda E.S., Kropotina A.Yu., Orekhova L.Yu., Neizberg D.M., Lukavenko A.A., Porkhun T.V.
COMPARISON OF THE EFFECTIVENESS OF OPTICAL VISUALIZATION METHODS IN PERIODONTOLOGY. SYSTEMATIC REVIEW. *Actual problems in dentistry*. 2026; 1: 60-69.
(In Russ.)

© Artemyev N.A. et al., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-60-69

Received 09.02.2026. Accepted 03.03.2026

Введение

Пародонтит — это хроническое мультифакториальное воспалительное заболевание, связанное с наличием дисбиотической биопленки и сопровождающееся прогрессирующим разрушением поддерживающего аппарата зуба [1]. Образование микробной биопленки начинается с формирования приобретенной пелликулы (важную роль в этом процессе играет десневая жидкость), к которой прикрепляются первичные колонизаторы. После созревания биопленки и коагрегации бактерий, формируются разнообразные бактериальные сообщества, состоящие из ранних и поздних колонизаторов, и происходит распространение микроорганизмов благодаря их переходу в планктонное состояние [2]. В исследованиях выдвигают IMPEDE-гипотезу (Inflammation-Mediated Polymicrobial-Emergence and Dysbiotic-Exacerbation) патогенеза пародонтита, согласно которой данное заболевание развивается из-за реципрокного взаимодействия иммунного воспалительного ответа и дисбактериоза — преобладания патогенных микроорганизмов над симбиотическими, живущими в динамическом равновесии с организмом человека [3].

Успех комплексного этиопатогенетического лечения пародонтита во многом зависит от качества деконтаминации поверхности корня зуба и контроля образования микробной биопленки в пародонтальных карманах. Этой цели можно достигнуть благодаря качественному проведению профессиональной гигиены рта: удалению над- и поддесневых минерализованных отложений, назубного камня, мягкого зубного налета, а также полировки корней зубов.

В настоящее время основной тенденцией совершенствования лечения воспалительных заболеваний пародонта (ВЗП) является минимизация инвазивности вмешательства. Согласно данным современной литературы, широкое распространение получили минимально инвазивная хирургическая терапия (МИХТ) и минимально инвазивная нехирургическая терапия (МИНХТ), целью которых является уменьшение травматизации тканей пародонта, повышение стабильности и создание качественного первичного закрытия раны, сокращение времени, проведенного пациентом в кресле, а также снижение уровня неприятных ощущений пациента [4, 5]. При этом важным вспомогательным инструментом служит увеличительное оборудование: операционный микроскоп, бинокулярная лупа, эндоскоп.

Бинокулярная лупа — простой в использовании инструмент, не так давно пришедший на помощь врачам-стоматологам всех специализаций. В настоящее время лупы активно используются при диагностике и лечении кариозных поражений твердых тканей зубов, при препарировании зубов под ортопедические конструкции и выполнении хирургических манипуляций в полости рта [6].

Современные микроскопы оснащены качественной оптикой, обеспечивающей высокое увеличение. Их активно применяют в эндодонтии при прохождении корневых каналов, реставрационной стоматологии, пародон-

тологии при хирургических вмешательствах. Однако, сложность использования этих приборов заключается в их размерах и передвижении, так как они фиксируются на полу, стене или потолке [7–10].

Волоконно-оптическая технология, реализуемая в эндоскопах, используется в стоматологии также относительно недавно и позволяет преодолеть ограничения, создавая возможность физического доступа к объектам и визуализации содержимого более глубоких пародонтальных карманов [11]. Эндоскоп нашел свое применение при проведении процедуры удаления зубных отложений и полировки поверхности корня, что позволило избежать хирургического вмешательства при глубоких пародонтальных карманах [12]. Кроме стоматологии, эндоскопия используется в челюстно-лицевой хирургии, в которой свое активное развитие получила концепция минимально инвазивной хирургии [13].

Целью настоящего систематического обзора является изучение доступной информации и анализ данных о целесообразности, эффективности и области применения увеличительных приборов в практике врача-стоматолога.

Материалы и методы

Настоящее исследование соответствует стандартам PRISMA для систематических обзоров и метаанализов [14].

Поиск публикаций проводился в семи электронных базах данных: PubMed, Google Search, Embase, Web of Science, ScienceDirect, SciELO и Elibrary с 2016 по 2025 год. Во время поиска были использованы ключевые слова: «воспалительные заболевания пародонта», «операционный микроскоп», «бинокулярная лупа», «пародонтальный эндоскоп», «минимально инвазивная пародонтология», «профессиональная гигиена полости рта», «глубокие пародонтальные карманы», inflammatory periodontal diseases, operating microscope, binocular loupe, periodontal endoscope, minimally invasive periodontology, professional oral hygiene, deep periodontal pockets.

Количество публикаций, отвечающих критериям поиска составило 179 (рис. 1). Были проанализированы списки литературы найденных источников и вручную выбраны потенциально подходящие исследования. Для последующего изучения были выбраны публикации, отвечающие следующим требованиям: публикации релевантны, имеют аннотацию, полнотекстовую версию статьи, включают в себя описания результатов исследований, проведенных *in vivo* и *in vitro*, в том числе рандомизированные контролируемые исследования. Критериями исключения публикаций из списка для дальнейшего изучения послужили: возраст обследуемых до 18 лет; исследования, проведенные на животных; увеличительные устройства были применены не в полости рта, а на других органах; пациенты, принимающие участие в исследовании, обладали сопутствующей патологией; систематические обзоры, мета-анализы; публикации, не имеющие четко структурированных результатов и выводов. На основе критериев отбора было выбрано 36 публикаций.

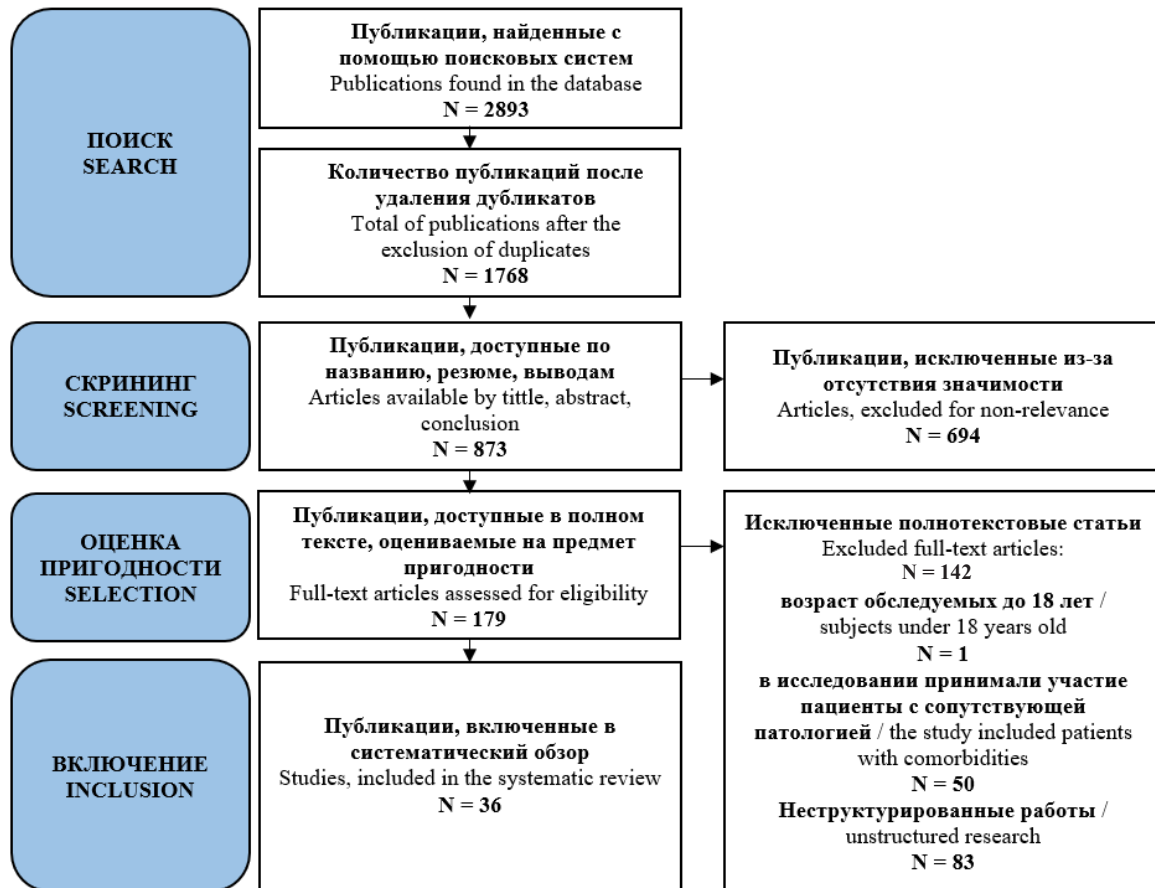


Рис. 1. Стратегия поиска публикаций
Fig. 1. Publication search strategy

Результаты исследования

История появления и развития увеличительных устройств в стоматологии

По мнению Дургапала С. и соавт. (2022) применение увеличительных приборов в медицине берет свое начало в 1800-х годах [7]. Сингх Х. и соавт. (2017) отмечают, что в середине XIX века Карл Цейсс, Эрнст Аббе и Отто Шотт разработали операционный микроскоп для медицинской практики [15]. В 1949 году бостонский врач-стоматолог ван Леувен использовал микроскоп с оптической системой Грену для изучения пародонта [7].

В начале развития стоматологии применялись увеличительные линзы. Вслед за ними разработали лупы в очковых оправках, что стало промежуточным этапом в развитии увеличительных приборов. Неудобство и утяжеление таких луп, связанное с необходимостью большего увеличения, привело к появлению микроскопа с увеличением $\times 8$, благодаря докторам Харви Апотекеру и Джако в 1978 г. [15].

Мукерджи С. и соавт. (2021) утверждают, что первый коммерциализированный микроскоп в стоматологии был представлен в 1981 году. Далее, благодаря докладом А. Д. Шанелека и Л. С. Тиббетса, его начали использовать в пародонтологии [16].

Ямазак и соавт. (2022) указывают на развитие теории волоконной оптики, которое способствовало разра-

ботке увеличительных приборов, использовавших этот принцип — стеклянных эндоскопов. 1980 год связан с появлением многоцелевого стоматологического фиброскопа [17].

Устройство увеличительных приборов, используемых в стоматологии

Дургапал С. и соавт. (2022) описывают два типа микроскопов с оптическими системами Грену или Галилея. Изначально были разработаны микроскопы с системой Грену. Они включали в себя два монокуляра, располагающиеся под определенным углом. Благодаря этому два объектива фокусировались на одном объекте. Продолжительная работа с таким устройством вызывала напряжение и усталость глаз врача, поэтому были разработаны микроскопы с оптической системой Галилея. Она состоит из бинокулярной системы и увеличительной лупы, дополнительно используются ахроматические линзы. Сам микроскоп имеет корпус, источник света, бинокулярную трубку и опорную конструкцию, которая может быть настенной, потолочной или напольной [7]. Кумар М. и соавт. (2019) отмечают, что современные микроскопы имеют разную степень увеличения: $\times 2,5$, $\times 4,0$, $\times 6,7$, $\times 10$, $\times 16$ и $\times 24$. Она определяется силой окуляра, фокусным расстоянием бинокля, кратностью преобразователя увеличения и фокусным расстоянием объектива. В отличие от луп микроскоп имеет несколько

вариантов увеличения, которые можно переключать во время работы [10]. Сингла М. Г. и соавт. (2018) упоминают в преимуществах микроскопа — наличие камеры, благодаря которой есть возможность создавать электронные карты пациентов и демонстрировать процесс работы [8].

Согласно мнению Эстебан Д и соавт. (2023) бинокулярные лупы способны обеспечить увеличение поля зрения от $\times 1,5$ до $\times 8$ [18]. Конструкция бинокулярных луп представляет собой две монокулярные линзы, расположенные бок о бок под определенным углом, позволяющим сфокусироваться на операционном поле [7]. Осадчая Е. А. и соавт. (2021) отмечают, что в настоящее время доступны лупы различных типов: козырьковые бинокулярные лупы с подвижным монокуляром, а также телескопические бинокулярные лупы с конфигурацией линз систем Галилея и Кеплера. Достоинствами козырьковых бинокулярных луп является простота конструкции и небольшая стоимость, однако такие увеличительные приборы обладают слабыми техническими характеристиками: небольшим фокусным расстоянием и недостаточной точностью изображения. По мнению авторов публикации, такой вариант луп может использоваться в работе гигиениста стоматологического. Лупы с оптической системой Галилея позволяют увеличить операционное поле до 3,5 раз и дают меньшую погрешность изображения, что позволяет использовать их врачами-пародонтологами, стоматологами-хирургами и стоматологами-терапевтами. Бинокуляры с призматическим увеличением — системы Кеплера — считаются наиболее предпочтительными благодаря своей способности меньше искажать периферическое изображение и давать большее увеличение — до $\times 6$. Их недостатки: большая масса, дороговизна, а также необходимость использования дополнительного осветительного прибора [19].

Эндоскоп состоит из системы освещения, системы передачи наблюдаемого изображения и системы отображения. Существуют жесткие эндоскопы и фиброскопы. Они способны передавать изображение, сформированное объективом, который закреплен на рабочем конце [17]. Глера-Суарес П. и соавт. (2022) указывают на вариативность возможных степеней увеличения эндоскопа — от $\times 8$ до $\times 26$ и отмечают простые функции фокусировки и увеличения, легкую мобильность и хорошую визуализацию, что является явными его преимуществами [20]. В настоящее время в стоматологии используется минимально инвазивный эндоскоп системы Regioscopy, который представляет собой небольшой по размеру стоматологический эндоскоп с улучшенными видеотехнологиями и увеличением для визуализации содержимого пародонтального кармана [11].

Применение устройств оптического увеличения в диагностике стоматологических заболеваний

Одна из главных причин применения увеличительных приборов в стоматологии — совершенствование методов диагностики заболеваний полости рта.

Кумар М. и соавт. (2019) отмечают, что качество диагностики и лечения воспалительных заболеваний

пародонта с применением микроскопа значительно возрастает. С помощью этого увеличительного прибора возможно обнаружение даже небольшого количества зубных отложений. Еще одним достоинством использования этого увеличительного прибора при удалении зубных отложений является улучшение тактильного восприятия [10].

Согласно результатам исследования, проведенного Гупта Н. и соавт. (2019) использование бинокулярных луп способствует более надежному обнаружению кариозных поражений зубов по сравнению с осмотром невооруженным глазом, а также может сравниться по эффективности с использованием устройства Diagnodent [21]. А Голл Д. и соавт. (2016) определили увеличение точности диагностики кариозного процесса при оценке образцов удаленных зубов с использованием увеличительных луп ($\times 4,2$) в качестве диагностических методов [22].

Глера-Суарес П. и соавт. (2022) делают вывод о высокой точности в диагностике микроструктур, например трещин дентина, в периапикальной хирургии [20]. В другой публикации тот же коллектив авторов указывает на возможность идентификации возможных переломов корней, незапломбированных ортоградно корневых каналов и перешейков [23].

Применение устройств оптического увеличения при нехирургическом лечении воспалительных заболеваний пародонта

Согласно исследованию Пенмеца Г. С. и соавт. (2020), проведенному среди пациентов с диагнозом хронический пародонтит средней степени тяжести, применение микроскопа с тремя различными переменными увеличениями ($\times 2,5$; $\times 3,5$ и $\times 5,6$) не дает статистически значимой разницы в результатах проведения процедуры профессиональной гигиены, оцениваемых в степени уменьшения количества зубного налета. Полировка корня при увеличении $\times 3,5$ дает значительное улучшение качества лечения, что выражается в клинически значимом уменьшении глубины пародонтального кармана спустя 4 недели после проведенной процедуры. Увеличение $\times 2,5$ обеспечивает большее поле зрения, а $\times 5,6$ — ограниченное поле зрения. Также авторы отметили, что при увеличении $\times 3,5$ появляется возможность просматривать полный квадрант вместе с межзубными областями [24].

В ходе рандомизированного контролируемого исследования, проведенного Дадвал А. и соавт. (2018) было доказано: после проведения процедуры удаления зубных отложений и полировки поверхности корня на удаленных зубах при использовании бинокулярной лупы наблюдалось меньшее количество остаточного зубного камня, более гладкая поверхность и меньшая потеря цементного слоя, чем без использования увеличительных приборов [25].

Корбелла С. и соавт. (2018) исследовали влияние использования увеличительных луп ($\times 2,5$) с подсветкой и без нее на клинические и субъективные параметры при удалении зубных отложений над десной. Результаты исследования показали отсутствие статистически зна-

чимой разницы по степени кровоточивости, количеству зубного налета и результатов опросов с помощью аналоговых шкал у трех групп пациентов: 10 пациентам профессиональная гигиена проводилась с использованием врачом бинокулярных луп с подсветкой; 10 — только бинокулярных луп; 10 — без использования увеличительной оптики. Однако, при использовании бинокулярных луп увеличивалась длительность процедуры удаления наддесневых зубных отложений [26].

Положительные стороны использования микроскопа при удалении твердых зубных отложений с корней зубов представлены в исследовании Ляо Х. и соавт. (2020). Авторы обнаружили, что использование микроскопа позволяет более качественно удалить зубные отложения во время лечения пародонтита, максимально сохранить равномерность структуры и куполообразность формы цемента зуба, при этом поверхность корня повреждается минимально. Кроме того, в первые дни после удаления твердых отложений с использованием микроскопа была отмечена повышенная адгезия и пролиферация клеток периодонтальной связки на поверхности корня [27].

Данные о клинической значимости использования эндоскопии в ходе проведения удаления зубных отложений в пародонтальных карманах также неоднозначны.

Грец К. и соавт. (2022) не обнаружили клинических преимуществ в оценке показателей кровоточивости, уровня клинического прикрепления десны и глубины карманов при проведении нехирургического пародонтологического лечения при использовании эндоскопа. При этом выборка из 10 пациентов и срок динамического наблюдения 3 месяца недостаточны для достоверности выводов [28]. Найкер М. и соавт. (2021) отмечают незначительное улучшение результатов лечения хронического пародонтита с использованием эндоскопии при проведении процедуры ультразвукового скейлинга у пациентов с глубокими пародонтальными карманами (7–9 мм) [29].

Ляо и соавт. (2016) отмечают значительное уменьшение глубины пародонтальных карманов через 3 месяца после проведения процедуры удаления зубного камня и полировки поверхности корня под эндоскопическим контролем у пациентов с глубиной пародонтальных карманов более 6 мм [30]. В ходе рандомизированного исследования, направленного на сравнение эффективности процедуры ультразвукового скейлинга и полировки корня у пациентов с хроническим пародонтитом и пародонтальными карманами глубиной более 5 мм с применением периодонтальной эндоскопии и без ее применения, проведенного Хуан Ву и соавт. (2022), были сделаны выводы о значительном уменьшении глубины карманов и индекса налета у группы, лечение которой проводилось с использованием увеличения [31]. Сюй и соавт. (2021) также указывают на более благоприятные исходы при лечении пациентов с пародонтитом тяжелой степени и наличием глубоких пародонтальных карманов (≥ 5 мм) с использованием эндоскопической техники [32]. К похожим заключениям пришли и Кинг-Лунь Доминик Хо и соавт. (2025), проведя рандомизированное исследование, направленное на анализ эффек-

тивности удаления зубных отложений с использованием эндоскопии: применение эндоскопической техники при лечении пародонтита позволило достичь лучших показателей уменьшения глубины пародонтальных карманов и клинического уровня прикрепления десны через 6 месяцев после проведенного лечения. При этом эффективность нехирургической терапии оказалась такой же, как и хирургической, а следовательно, эндоскопия позволяет уменьшить инвазивность вмешательства, сохранив при этом эффективность лечения [33].

Применение устройств оптического увеличения на хирургическом пародонтологическом приеме

Катария Ч. и соавт. (2022) провели сравнение между макро- и микрохирургическими методами в пародонтологии. Микрохирургический метод представляет собой усовершенствованный метод в хирургии, включающий в себя работу с увеличительными приборами для создания качественной визуализации, а под макрохирургическим методом подразумевалась работа без использования дополнительного увеличения. Авторы пришли к выводу, что микрохирургические процедуры обеспечивают лучшую регенерацию тканей и уменьшение послеоперационной боли за счет минимального повреждения мягких тканей и точного сопоставления краев раны. Авторы отметили, что при макрохирургических вмешательствах наблюдается грубое воздействие и разрыв мягких тканей, даже если это не выявляется при визуальном контроле [34].

Сравнивая результаты закрытия рецессии при макрохирургическом и микрохирургическом методах Ядав В. и соавт. (2018) пришли к выводу, что использование микроскопа значительно улучшает результаты, но использование этого прибора требует специального обучения, особого шовного материала и инструментов. Авторы отмечают, что использование микроскопа в современной стоматологии является перспективным подходом в лечении [35].

Верма П. и соавт. (2022) в своей работе указывают, что микроскоп позволяет добиться более высокого уровня моторики и точности движений врача. Авторы также отметили, что менее травматичная и минимально инвазивная хирургия способствует заживлению ран посредством первичного натяжения, что в свою очередь минимизирует образование рубцовой ткани [36].

В статье Аслрооста Х. и соавт. (2025) было проведено сравнение традиционной и микрохирургической методик увеличения ширины кератинизированной десны методом свободной десневой пластики. В результате исследования авторы обнаружили, что усадка трансплантата через 3 месяца была незначительна между двумя группами. Однако группа микрохирургии показала более быстрое заживление, снижение боли и отека в раннем послеоперационном периоде и точное совпадение оттенка трансплантата с десной в месте трансплантации [37].

Обсуждение результатов исследования

Основываясь на IMPEDE-гипотезе патогенеза пародонтита, можно сделать вывод, что на эффектив-

ность лечения ВЗП значительно влияет качественное удаление зубных отложений и полировка корня.

Ротовая полость труднодоступна для полной визуализации в процессе диагностики и лечения, проводимого врачом-стоматологом. Именно на решение этой проблемы было нацелено развитие увеличительной техники в стоматологии. В настоящее время стоматологам доступны к выбору микроскопы, бинокулярные лупы и эндоскопы с различными технологическими и конструктивными характеристиками, что позволяет каждому врачу найти необходимый именно для его деятельности увеличительный прибор. Перед началом использования устройств оптического увеличения врач-стоматолог должен пройти обучение по работе с такими приборами.

Выбор прибора оптического увеличения на стоматологическом приеме необходимо проводить, анализируя клиническую ситуацию и учитывая особенности их конструкции. Бинокулярные лупы удобны на этапе диагностики при обследовании поражений пародонта на протяжении зубного ряда, так как они более мобильны в отличие от микроскопа, отличающегося своей стационарностью и дающего возможность оценки небольшого участка зубного ряда. Авторы исследований отмечают сложность в использовании микроскопа для визуализации дистальных отделов ротовой полости. Однако недостатками бинокулярной лупы по сравнению с микроскопом являются — невозможность изменения степени увеличения и необходимость использования дополнительного не встроенного источника освещения. Эндоскоп, в свою очередь, наиболее точно передает получаемое изображение, что является его неоспоримым преимуществом. Также необходимо отметить, что использование этих приборов в стоматологии может требовать большего временного промежутка в работе с пациентом, чем проведение всех манипуляций без увеличения.

Использование таких увеличительных приборов, как микроскоп и бинокулярная лупа на этапе диагностики значительно повышает вероятность обнаружения зубных отложений. Применение эндоскопа возможно в интраоперационной диагностике. Этот прибор позволяет качественно визуализировать содержимое пародонтального кармана, при этом бинокулярные лупы и микроскоп не дают такую возможность.

Исследования, направленные на анализ эффективности применения устройств оптического увеличения на этапе удаления зубных отложений, показывают неоднозначные результаты. Одни исследования не показывают статистически значимой разницы в изменении количества поддесневых зубных отложений, степени кровоточивости десны после проведения процедуры их удаления с использованием увеличительных устройств и без их использования. Другие же авторы указывают на статистически значимое уменьшение глубины пародонтального кармана после проведенного лечения с использо-

ванием оптического увеличения. Данные о клинической значимости использования эндоскопии в ходе проведения удаления зубных отложений в пародонтальных зубодесневых карманах также неоднозначны. Исследования показывают эффективность использования эндоскопа при лечении воспалительных заболеваний пародонта при наличии глубоких пародонтальных карманов (≥ 5 мм). Кроме того, важно отметить: эндоскопия позволяет достичь такого же успеха при удалении зубных отложений и полировке корня, что и при хирургическом доступе, а следовательно, эндоскоп предоставляет возможность снижения инвазивности вмешательства.

Малоинвазивные хирургические методы лечения заболеваний пародонта значительно улучшают результаты операций. Благодаря высокой степени увеличения микроскопа и бинокулярной лупы при всех хирургических манипуляциях минимизируется доля поврежденных тканей пародонта и появляется возможность точно сопоставить края раны. Также при малоинвазивных хирургических манипуляциях снижается процент образования рубцовой ткани. Большое достоинство использования увеличительных приборов — снижение отека и болевого синдрома у пациентов в раннем послеоперационном периоде.

Заключение

Использование увеличительных приборов, таких как операционный микроскоп, бинокулярная лупа, эндоскоп в лечении ВЗП позволяет более качественно провести диагностику и оценить состояние твердых тканей зубов. Это возможно достичь за счет точной передачи получаемого изображения, визуализации труднодоступных для невооруженного взгляда участков полости рта. Активное внедрение малоинвазивной хирургии и использования увеличительных устройств при проведении профессиональной гигиены полости рта в пародонтологии позволяет добиться наилучших результатов лечения воспалительных заболеваний пародонта. Каждый увеличительный прибор имеет свои достоинства и недостатки и должен подбираться исходя из конкретной клинической ситуации, особенно в местах, труднодоступных для осмотра.

Обзор литературы показал необходимость проведения исследований, направленных на изучение эффективности использования увеличительной техники на пародонтологическом приеме, так как нами было найдено немного работ по этой проблеме. Большое количество работ посвящено использованию увеличительной техники в других областях стоматологии, в частности эндодонтии. Особенно актуально направление оценки результатов проведения профессиональной гигиены с использованием микроскопа и бинокулярных луп. Доля проанализированных зарубежных источников, описывающих нехирургическое лечение ВЗП составила, по нашим оценкам, около 30 % и нами не было найдено отечественных публикаций на данную тему.

Литература/References

1. Елизова Л. А., Атрушкевич В. Г., Орехова Л. Ю. Новая классификация заболеваний пародонта. Пародонтит. Пародонтология. 2021;26(1):80–82. [Yelizova L. A., Atrushkevich V. G., Orekhova L. Y. New classification of periodontal diseases. Periodontitis. Parodontologiya. 2021;26(1):80–82. (In Russ.)]. <https://www.parodont.ru/jour/article/view/433/347>
2. Abdulkareem A. A., Al-Taweel F. B., Al-Sharqi A. J. B., Gulb S. S., Sha A., Chapple I. L. C. Current concepts in the pathogenesis of periodontitis: from symbiosis to dysbiosis. Journal of oral microbiology. 2023;15(1):2197779. <https://doi.org/10.1080/20002297.2023.2197779>
3. Van Dyke T. E., Bartold P. M., Reynolds E. C. The Nexus Between Periodontal Inflammation and Dysbiosis. Frontiers in Immunology. 2020;11:511. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2020.00511>
4. Sultan N., Jafri Z., Sawai M., Bhardwaj A. Minimally invasive periodontal therapy. Journal of Oral Biology and Craniofacial Research. 2020;10(2):161–165. <https://doi.org/10.1016/j.jobcr.2020.04.014>
5. Mehta J., Montevecchi M., Garcia-Sanchez R., Onabolu O., Liñares A., Eriksson F. et al. Minimally invasive non-surgical periodontal therapy of intrabony defects: A prospective multi-centre cohort study. Journal of Clinical Periodontology. 2024;51(7):905–914. <https://doi.org/10.1111/jcpe.13984>
6. Penmetsa G. S., Mani L. P., Praveen G., Dwarakanath C. D., Suresh S. Awareness, attitude, and prevalence of usage of magnification devices among the dental practitioners in the state of Andhra Pradesh — A questionnaire-based study. Journal of Indian Society of Periodontology. 2017;21(5):398–402. https://doi.org/10.4103/jisp.jisp_268_17
7. Durgapal S., Shetty M. Magnification in Periodontics: An Overview. Journal of Health and Allied Sciences NU. 2022;13(1):001–010. <https://doi.org/10.1055/s-0042-1747911>
8. Singla M. G., Girdhar D., Tanwar U. Magnification in endodontics: A review. IP Indian Journal of Conservative and Endodontics. 2018;3(1):1–5. <https://doi.org/10.18231/2456-8953.2018.0001>
9. Bud M., Jitaru S., Lucaci O., Korkut B., Dumitrascu-Timis L., Ionescu C. et al. The advantages of the dental operative microscope in restorative dentistry. Medicine and pharmacy reports. 2021;94(1):22–27. <https://doi.org/10.15386/mpr-1662>
10. Kumar M., Jaswitha V., Gautami S. P., Ramesh K. S. V. Applications of microscope in periodontal therapy: Role in magnification really matters! IP International Journal of Periodontology and Implantology. 2019;4(1):1–5. <https://doi.org/10.18231/ijipi.2019.001>
11. Rathod A. D., Jaiswal P. G., Masurkar D. A. Enhanced periodontal debridement with periodontal endoscopy (Perioscopy) for diagnosis and treatment in periodontal therapy. Journal of Clinical & Diagnostic Research. 2022;16(8): ZE13-ZE16. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2022/56120.16795>
12. Wright H. N., Mayer E. T., Lallier T. E., Maney P. Utilization of a periodontal endoscope in nonsurgical periodontal therapy: a randomized, split-mouth clinical trial. Journal of Periodontology. 2023;94(8):933–943. <https://doi.org/10.1002/JPER.22-0081>
13. Hakim M. A., McCain J. P., Ahn D. Y., Troulis M. J. Minimally invasive endoscopic oral and maxillofacial surgery. Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America. 2019;31(4):561–567. <https://doi.org/10.1016/j.coms.2019.07.001>
14. Moher D., Shamseer L., Clarke M., Ghersi D., Liberati A., Petticrew M. et al. Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis Protocols (PRISMA-P) 2015 statement. Systematic Reviews. 2015;4(1):1. <https://doi.org/10.1186/2046-4053-4-1>
15. Singh H., Kaur M., Dhillion J. S., Mann J. S., Kumar A. Evolution of restorative dentistry from past to present. Indian Journal of Dental Sciences. 2017;9(1):38–43. <https://doi.org/10.4103/0976-4003.201634>
16. Mukherjee S., Dasgupta S. Microscope in dentistry: a review article. Innovare Journal of Medical Sciences. 2021;9(2):15–21. <https://doi.org/10.22159/ijms.2021.v9i2.41044>
17. Yamazaki Y., Hosoya N. Endoscope in dentistry: past, present and future. The Journal of Japan Endodontic Association. 2022;43(1):2–10. https://doi.org/10.20817/jejournal.43.1_2
18. Bonilla E. D., Mishail D., Zhang E., Hayashi M., Pameijer C. H. Hallmark of Dentistry: The Evolution and Benefits of the Dental Magnifying Loupe. Journal of the California Dental Association. 2023;51(1):2176579. <https://doi.org/10.1080/19424396.2023.2176579>
19. Осадчая А. Е., Гимши И. В., Пулбере И. А. Оптика в стоматологии. Заметки ученого. 2021;(13):125–129. [Osadchaia A. E., Gimish I. V., Pulbere I. A. Optics in dentistry. Zаметки učenogo. 2021;(13):125–129. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=47794257>
20. Glera-Suárez P., Pallarés-Serrano A., Soto-Peñaloza D., Tarazona-Alvarez B., Peñarrocha-Diogo M., Peñarrocha-Oltra D. Endoscopic findings in periapical surgery. A cross-sectional study of 206 roots. Medicina oral, patologia oral y cirugia bucal. 2022;27(4): e375-e382. <https://doi.org/10.4317/medoral.25311>
21. Gupta N., Sandhu M., Sachdev V., Jhingan P. Comparison of visual examination and magnification with DIAGNodent for detection of smooth surface initial carious lesion — dry and wet conditions. International Journal of Clinical Pediatric Dentistry. 2019;12(1):37–41. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10005-1588>
22. Goel D., Sandhu M., Jhingan P., Sachdev V. Effectiveness of air drying and magnification methods for detecting initial caries on occlusal surfaces using three different diagnostic aids. The Journal of Clinical Pediatric Dentistry. 2016;40(3):221–226. <https://doi.org/10.17796/1053-4628-40.3.221>
23. Glera-Suárez P., Pallarés-Serrano A., Soto-Peñaloza D., Tarazona-Alvarez B., Penarrocha-Diogo M., Penarrocha-Oltra D. Influence of root width and dentin wall thickness evaluated by endoscopy upon the outcome of periapical surgery. A cohort study. Medicina oral, patologia oral y cirugia bucal. 2022;27(4): e383-e391. <https://doi.org/10.4317/medoral.25314>
24. Penmetsa G. S., Panda K. D., Manthena A. K. R., Korukonda R. R., Gadde P. Evaluating the efficacy of different magnification variables during root planing procedure under a surgical operating microscope in chronic periodontitis: a randomized clinical trial. Journal of Indian Society of Periodontology. 2020;24(1):32–36. https://doi.org/10.4103/jisp.jisp_378_19
25. Dadwal A., Kaur R., Jindal V., Jain A., Mahajan A., Goel A. Comparative evaluation of manual scaling and root planing with or without magnification loupes using scanning electron microscope: A pilot study. Journal of Indian Society of Periodontology. 2018;22(4):317–321. https://doi.org/10.4103/jisp.jisp_139_18
26. Corbella S., Taschieri S., Cavalli N., Francetti L. Comparative evaluation of the use of magnification loupes in supragingival scaling procedures. Journal of Investigative and Clinical Dentistry. 2018;9(2): e12315. <https://doi.org/10.1111/jicd.12315>
27. Liao H., Zhang H., Xiang J., Chen G., Cao Z. The effect of the surgical microscope on the outcome of root scaling. American Journal of Translational Research. 2020;12(11):7199–7210. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7724328>
28. Graetz C., Sentker J., Cyris M., Schorr S., Springer C., Fawzy El-Sayed K. M. Effects of periodontal endoscopy-assisted nonsurgical treatment of periodontitis: Four-month results of a randomized controlled split-mouth pilot study. International Journal of Dentistry. 2022;2022:9511492. <https://doi.org/10.1155/2022/9511492>
29. Naicker M., Ngo L. H., Rosenberg A. J., Darby I. B. The effectiveness of using the perioscope as an adjunct to non-surgical periodontal therapy: Clinical and radiographic results. Journal of Periodontology. 2022;93(1):20–30. <https://doi.org/10.1002/jper.20-0871>
30. Liao Y. T., Liu Y., Jiang Y., Ouyang X. Y., He L., An N. [A clinical evaluation of periodontal treatment effect using periodontal endoscope for patients with periodontitis: a split-mouth controlled study]. Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi. 2016;9;51(12):722–727. Chinese. <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.1002-0098.2016.12.005>
31. Wu J., Lin L., Xiao J., Zhao J., Wang N., Zhao X. et al. Efficacy of scaling and root planing with periodontal endoscopy for residual pockets in the treatment of chronic periodontitis: a randomized controlled clinical trial. Clinical Oral Investigations. 2022;26(1):513–521. <https://doi.org/10.1007/s00784-021-04029-w>
32. Xu Y. J., Zhao L., Wu Y. F., Duan D. Y. Clinical study of periodontal endoscope-assisted subgingival scaling in the treatment of residual pocket. West China Journal of Stomatology. 2021;39(4):441–446. <https://doi.org/10.7518/hxkq.2021.04.010>
33. Ho K. D., Ho K. R., Pelekos G., Leung W. K., Tonetti M. S. Endoscopic re-instrumentation of intrabony defect-associated deep residual periodontal pockets is non-inferior to papilla preservation flap surgery: a randomized trial. Journal of Clinical Periodontology. 2025;52(2):289–298. <https://doi.org/10.1111/jcpe.14075>
34. Katarinya Ch., Rajasekar A. Comparison between conventional and micro-assisted periodontal surgery: case series. Journal of Advanced Pharmaceutical Technology & Research. 2022;13(Suppl 1): S348-S352. https://doi.org/10.4103/japtr.japtr_377_22
35. Yadav V. S., Salaria S. K., Bhatia A., Yadav R. Periodontal microsurgery: reaching new heights of precision. Journal of Indian Society of Periodontology. 2018;22(1):5–11. https://doi.org/10.4103/jisp.jisp_364_17
36. Verma P., Sharma H., Tripathi P., Mehrotra S., Gaiind S., Khatri M. Periodontal microsurgery: magnification and beyond. International Journal of Applied Dental Sciences. 2022;8(1):535–538. <https://doi.org/10.22271/oral.2022.v8.i1.1474>
37. Aslroosta H., Morshedzadeh Tehrani G., Akbari S., Yaghobee S. Comparison of conventional and micro-surgical techniques for gingival augmentation by free gingival grafting: a randomized controlled clinical trial. BMC Oral Health. 2025;25(1):1247. <https://doi.org/10.1186/s12903-025-06597-9>

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-70-77

УДК 616.31

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО МЕДИКАМЕНТОЗНОМУ ОСТЕОНЕКРОЗУ ЧЕЛЮСТЕЙ (МОНЧ) И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Лю М., Жукова Н. А., Тарасенко С. В.

Первый МГМУ им. И. М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия

Аннотация

Цель. Систематизировать современные представления об этиопатогенезе, факторах риска, методах ранней диагностики и комплексного лечения медикаментозного остеонекроза челюстей (МОНЧ) у пациентов, получающих бисфосфонаты, деносумаб и/или антиангиогенные препараты.

Материалы и методы. Проведен систематический обзор отечественных и зарубежных публикаций 2003–2024 гг. в базах PubMed, Scopus и eLIBRARY с отбором работ, посвященных клиническим проявлениям, лучевой диагностике и стратегиям лечения МОНЧ. Дополнительно проанализированы согласительные документы и клинические рекомендации профессиональных сообществ челюстно-лицевых хирургов (в том числе AAOMS 2007–2022), регламентирующие диагностические критерии и маршрутизацию пациентов.

Результаты. Патогенез МОНЧ мультифакториален и включает подавление костного ремоделирования, инфекционно-воспалительные процессы с участием бактериальных биопленок (включая *Actinomyces spp.*), нарушения микроциркуляции/ангиогенеза (VEGF-зависимые механизмы) и локальную иммунную дисрегуляцию. По данным ряда исследований риск осложнений возрастает в зависимости от вида препарата, пути введения, кумулятивной дозы и длительности терапии; деносумаб в отдельных работах ассоциируется с более высоким риском по сравнению с пероральными бисфосфонатами. Наиболее частым пусковым фактором рассматриваются инвазивные стоматологические вмешательства (особенно удаление зубов) на фоне хронического воспаления. Классификация AAOMS, основанная на обнажении кости, может ограничивать выявление ранних форм; учет МСКТ-признаков в динамической классификации позволяет диагностировать доклинические изменения и уточнять тактику.

Выводы. Снижение заболеваемости требует междисциплинарной профилактики: санации полости рта до начала антирезорбтивной терапии, контроля очагов воспаления и обучения индивидуальной гигиене. Вопрос «лекарственных каникул» следует решать индивидуально с учетом баланса рисков. Лечение стадийно-зависимо: на ранних этапах приоритетны консервативные меры с адьювантными методиками (низкоинтенсивная лазерная терапия, PRF), при прогрессировании — хирургическая санация (секвестрэктомия/резекция) и реабилитация.

Ключевые слова: медикаментозный остеонекроз челюстей (МОНЧ), бисфосфонаты, деносумаб, остеопороз, профилактика, лечение

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов

Минной ЛЮ ORCID ID 0009-0008-6226-0234

*Аспирант кафедры хирургической стоматологии, Первый МГМУ им. И. М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия
qq99077973@gmail.com*

Наталья Александровна ЖУКОВА ORCID ID 0009-0006-1082-2843

*к.м.н., доцент кафедры хирургической стоматологии, Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия
dr.natalia.zhukova@gmail.com*

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

*д.м.н., заведующий кафедрой хирургической стоматологии, Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия
tarasenko_s_v@staff.sechenov.ru*

Адрес для переписки: Минной ЛЮ

*119048, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2
+7 (916) 689-80-93
qq99077973@gmail.com*

Образец цитирования:

*Лю М., Жукова Н. А., Тарасенко С. В.
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО МЕДИКАМЕНТОЗНОМУ ОСТЕОНЕКРОЗУ ЧЕЛЮСТЕЙ (МОНЧ) И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ. Проблемы стоматологии. 2026; 1: 70-77.*

© Лю М. и др., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-70-77

Поступила 26.01.2026. Принята к печати 25.02.2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-70-77

CURRENT STATE OF RESEARCH ON MEDICATION-RELATED OSTEONECROSIS OF THE JAWS (MRONJ) AND PERSPECTIVES

Liu M., Zhukova N.A., Tarasenko S.V.

*First Moscow State Medical University named after I. M. Sechenov, Moscow, Russia***Abstract**

Purpose. To systematize current concepts regarding the etiopathogenesis, risk factors, approaches to early diagnosis, and comprehensive management of medication-related osteonecrosis of the jaws (MRONJ) in patients receiving bisphosphonates, denosumab, and/or antiangiogenic agents.

Materials and methods. A systematic review of Russian and international publications from 2003 to 2024 was conducted using PubMed, Scopus, and eLIBRARY, selecting studies addressing the clinical presentation, imaging diagnostics, and treatment strategies for MRONJ. In addition, consensus statements and clinical practice guidelines issued by professional maxillofacial surgery societies (including AAOMS 2007–2022) were analyzed with respect to diagnostic criteria and patient care pathways.

Results. The pathogenesis of MRONJ is multifactorial and involves suppression of bone remodeling, infection–inflammation with bacterial biofilms (including *Actinomyces* spp.), microcirculatory/angiogenic disturbances (VEGF-dependent mechanisms), and local immune dysregulation. According to multiple studies, the risk of complications increases with drug type, route of administration, cumulative dose, and treatment duration; in some reports, denosumab is associated with a higher risk than oral bisphosphonates. The most common triggering factors are invasive dental procedures — particularly tooth extraction — performed in the setting of chronic inflammation. The AAOMS staging system, based on the presence of exposed bone, may limit detection of early disease; incorporating CBCT findings into a dynamic classification enables identification of preclinical changes and refinement of treatment planning.

Conclusions. Reducing MRONJ incidence requires interdisciplinary prevention, including oral sanitation prior to initiating antiresorptive therapy, control of inflammatory foci, and patient education on individualized oral hygiene. Decisions regarding a “drug holiday” should be individualized based on a risk–benefit balance. Management is stage-dependent: early stages prioritize conservative measures with adjunctive modalities (low-level laser therapy, platelet-rich fibrin), whereas progressive disease necessitates surgical debridement (sequestrectomy/resection) and subsequent rehabilitation.

Keywords: Medication-related osteonecrosis of the jaw (MRONJ), bisphosphonates, denosumab, osteoporosis, prevention, treatment

The authors declare no conflict of interest

Mingyu LIU ORCID ID 0009-0008-6226-0234

Postgraduate student of the Department of Surgical Dentistry, First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov, Moscow, Russia
qq99077973@gmail.com

Natalya A. ZHUKOVA ORCID ID 0009-0006-1082-2843

PhD, Associate Professor of the Department of Surgical Dentistry, First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov
Ministry of Health of Russia (Sechenov University), Moscow, Russia
dr.natalia.zhukova@gmail.com

Svetlana V. TARASENKO ORCID ID 0000-0001-8595-8864

PhD, MD, DSc, Head of the Department of Surgical Dentistry, First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov, Moscow, Russia
tarasenko_s_v@staff.sechenov.ru

Correspondence: Mingyu LIU

8 Trubetskaya St., Bldg. 2, Moscow, 119048, Russia
+7 (916) 689-80-93
qq99077973@gmail.com

For citation:

Liu M., Zhukova N.A., Tarasenko S.V.

CURRENT STATE OF RESEARCH ON MEDICATION-RELATED OSTEONECROSIS OF THE JAWS (MRONJ) AND PERSPECTIVES. Actual problems in dentistry. 2026; 1: 70-77. (In Russ.)

© Liu M. et al., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-70-77

Received 26.01.2026. Accepted 25.02.2026

Введение

Медикаментозный остеонекроз челюстей (МОНЧ, MRONJ) рассматривается как тяжелое осложнение терапии антирезорбтивными и/или антиангиогенными препаратами. Диагностика патологии базируется на критериях, сформулированных в согласительных документах Американской ассоциации челюстно-лицевых хирургов (AAOMS, 2014, 2022). Клиническая актуальность проблемы обусловлена неуклонным ростом числа пациентов, получающих бисфосфонаты и деносумаб по поводу остеопороза и онкологических заболеваний. Доказано, что инвазивные стоматологические вмешательства часто выступают в роли пускового фактора развития некротического процесса [14–17, 31].

Остеопороз — системное заболевание скелета, характеризующееся снижением костной массы и нарушением микроархитектуры костной ткани, что ведет к повышению риска переломов [1]. Этиология заболевания мультифакториальна: от дефицита эстрогенов и алиментарных факторов до длительного приема глюкокортикоидов [2]. Ввиду частого бессимптомного течения, патология требует длительной фармакотерапии для предотвращения переломов.

Основу медикаментозной терапии остеопороза составляют антирезорбтивные препараты. Бисфосфонаты (например, алендроновая кислота), являясь аналогами пирофосфата, обладают высоким сродством к гидроксипатиту и накапливаются в костной ткани. Они ингибируют фарнезилпирофосфатсинтазу, нарушая мевалонатный путь, что приводит к апоптозу остеокластов и снижению костной резорбции [3, 4].

Деносумаб имеет иной механизм действия. Это моноклональное антитело связывается с RANKL, блокируя его взаимодействие с рецептором RANK на поверхности остеокластов. Ингибирование сигнального пути RANKL/RANK подавляет созревание, активацию и выживаемость остеокластов, эффективно уменьшая резорбцию кости [5–7].

Впервые случаи некротического поражения челюстей на фоне терапии бисфосфонатами были описаны R. E. Marx et al. в 2003 году [8]. Авторы представили серию наблюдений (36 пациентов), у большинства из которых патология развилась на фоне лечения онкологических заболеваний. Однако наличие в группе пациента с остеопорозом указывало на риск развития осложнения и при коррекции метаболических нарушений скелета. Впоследствии данное состояние получило название «бисфосфонатный остеонекроз челюстей» (BRONJ).

В 2010 году A. Aghaloo et al. сообщили об аналогичном осложнении при терапии деносумабом [9]. Дальнейшие исследования подтвердили риск развития остеонекроза и при лечении остеопороза, причем даже при использовании стандартных дозировок. По данным O. Lesnyak et al., риск развития некроза после операции удаления зубов у пациентов с остеопорозом, получающих деносумаб, может достигать 1 % [10, 11], что превышает аналогичные показатели для пациентов, получающих бисфосфонаты (0–0,15 %) [12].

Кроме того, установлено, что антиангиогенные препараты (ингибиторы VEGF, тирозинкиназные ингибиторы) также повышают риск патологии, особенно в комбинации с антирезорбтивной терапией [13]. В связи с расширением спектра причинных препаратов, в 2014 году AAOMS утвердила термин «медикаментозный остеонекроз челюсти» (MRONJ/МОНЧ), объединяющий все формы остеонекроза, связанные с терапией, влияющей на метаболизм кости или ангиогенез.

Цель исследования: систематизировать и актуализировать современные данные об этиопатогенезе, стадировании, факторах риска, профилактике и методах лечения МОНЧ, а также определить перспективные направления для совершенствования клинических протоколов.

Материалы и методы

Проведен обзор отечественной и зарубежной литературы за период с 2003 по 2024 гг. с использованием реферативных баз данных PubMed, Scopus и eLIBRARY. Поиск осуществлялся по следующим ключевым словам на русском и английском языках: «медикаментозный остеонекроз челюстей» (MRONJ/BRONJ), «бисфосфонаты» (bisphosphonates), «деносумаб» (denosumab), «остеопороз» (osteoporosis), «удаление зуба» (tooth extraction), «профилактика» (prevention), «лечение» (treatment). Критериями включения служили: систематические обзоры, рандомизированные клинические исследования, а также согласительные документы и клинические рекомендации профессиональных сообществ (в том числе AAOMS 2007–2022 гг.), отражающие современные подходы к диагностике и маршрутизации пациентов.

1. Патогенез и клиническое деление

К настоящему времени единая теория, полностью объясняющая механизмы развития МОНЧ, отсутствует. Предложено несколько гипотез, однако ни одна из них изолированно не обеспечивает базу для полноценной профилактики и лечения, что обосновывает применение комплексного подхода в клинической практике.

1. Подавление костного ремоделирования

Активность остеокластов строго контролируется системой RANK/RANKL/остеопротегерин и играет ключевую роль в физиологической регенерации кости. Антирезорбтивные препараты угнетают функцию остеокластов за счет ингибирования их дифференцировки и индукции апоптоза, что приводит к снижению как резорбции, так и остеогенеза. Несмотря на системное распределение остеокластов, некротические изменения локализуются преимущественно в альвеолярных отростках челюстей [18]. Экспериментальные данные подтверждают, что альвеолярная кость характеризуется более высокой скоростью ремоделирования по сравнению с другими отделами скелета, что делает ее наиболее уязвимой к метаболическим нарушениям [19]. Поскольку действие и бисфосфонатов, и деносумаба направлено на подавление остеокластической функции, нарушение динамического равновесия костной ткани (ремоделирования) признается одним из ведущих звеньев патогенеза.

2. Воспалительно-инфекционный и микробиологический фактор

При микробиологическом исследовании очагов МОНЧ выделяются различные ассоциации микроорганизмов, при этом с высокой частотой идентифицируются актиномицеты. Полагают, что они участвуют в формировании биопленок, способствующих колонизации патогенами и повышающих риск осложнений [20]. Хотя роль инфекции как первопричины некроза дискутируется, очевидно, что воспалительный процесс усугубляет деструкцию кости. Ведущим пусковым фактором («триггером») развития МОНЧ считается удаление зубов на фоне хронической периапикальной или пародонтальной инфекции. Экспериментальные модели на животных подтверждают, что выраженная одонтогенная инфекция в сочетании с антирезорбтивной терапией может самостоятельно инициировать развитие остеонекроза [21].

3. Ингибирование ангиогенеза

Неоваскуляризация регулируется комплексом сигнальных молекул, включая VEGF. Установлено, что ряд бисфосфонатов (в частности, золедроновая кислота) снижает уровень VEGF и подавляет ангиогенез как *in vitro*, так и *in vivo* [22]. У животных, получающих антирезорбтивную терапию, в процессе заживления лунки после удаления зуба отмечается нарушение васкуляризации пародонта [23]. На основании этих данных выдвинута гипотеза, рассматривающая ишемию и нарушение микроциркуляции как ключевые факторы развития МОНЧ.

4. Теория иммуносупрессии

У большинства пациентов с МОНЧ в анамнезе отмечается длительный прием глюкокортикоидов, наличие злокачественных новообразований или проведение химиотерапии, что свидетельствует о вторичном иммунодефиците [24]. Предполагается, что бисфосфонаты могут оказывать прямое токсическое действие на иммунокомпетентные клетки, а также косвенно подавлять иммунный ответ через изменение функции остеокластов, влияя на активацию Т-лимфоцитов и NK-клеток [25, 26]. Таким образом, дисфункция иммунной системы также рассматривается как звено патогенеза.

II. Система стадирования

В 2022 году AAOMS обновила клинические рекомендации по МОНЧ. По сравнению с версией 2014 года, новый документ [17, 27] уточняет перечень причинных препаратов и детализирует тактику на ранних этапах. Однако, базовым критерием классификации AAOMS остается наличие обнаженной костной ткани, что затрудняет диагностику ранних форм и не позволяет в полной мере оценить динамику процесса в ходе лечения.

Для оптимизации диагностического процесса в отечественной практике предложена динамическая классификация, разработанная Жуковой Н. А. [29]. Ее преимущество заключается в учете последовательности клинико-рентгенологических изменений, а не только факта обнажения кости. Такой подход позволяет дифференцировать лечебную тактику в зависимости от активности процесса и осуществлять более точный мониторинг эффективности терапии.

Таблица 1

Динамическая классификация МОНЧ, предложенная Zhukova N. A. [29]
Table 1. Dynamic classification of MNOCH proposed by Zhukova N. A. [29]

| Стадия | Клинические признаки | МСКТ-признаки |
|--|---|--|
| Начальная (стадия патологического повышения плотности) | Клинические проявления при осмотре отсутствуют | Неравномерное повышение плотности костной ткани до 700–1200 HU. Уплотнение/подчеркнутость кортикальных пластинок лунок зубов. Локализованные деструктивные очаги отсутствуют. Периапикальная реакция не определяется |
| 1-я стадия (стадия деструктивного очага) | Клиническая картина обнаженного костного фрагмента челюсти | Неравномерное повышение плотности костной ткани, подчеркнутость кортикальных пластинок лунок зубов. Лунки удаленных/отсутствующих зубов без признаков восстановления структуры кости, окруженные зоной повышенной плотности, или локализованный деструктивный очаг. Секвестры не определяются. Периапикальная реакция отсутствует или слабо выражена |
| 2-я стадия (стадия формирования секвестра) | Клиническая картина обнаженного костного фрагмента челюсти. При присоединении септического воспаления — свищевые ходы с гнойным отделяемым | Деструктивный очаг неоднородной структуры за счет формирующегося секвестра со слабо или средневыраженной демаркационной линией. Более выраженная периапикальная реакция |
| 3-я стадия (стадия прогрессирования секвестрации) | Клиническая картина подвижного обнаженного костного фрагмента челюсти, сопутствующая симптоматика | Увеличение размеров деструктивного очага. В полости деструкции присутствует полностью сформированный секвестр |
| 4-я стадия (стадия репарации) | В полости рта дефект после секвестрэктомии эпителизирован, участков обнаженной костной ткани нет. Медленные восстановительные процессы в зоне дефекта | Сформированный секвестр отсутствует. Размеры деструктивного очага медленно уменьшаются за счет восстановления плотности костной ткани по периферии |

III. Факторы риска

Факторы риска развития МОНЧ принято разделять на три ключевые группы:

1. Медикаментозные факторы: фармакологический анамнез (вид препарата, путь введения, длительность курса и кумулятивная доза);

2. Местные факторы: анатомические особенности челюстей, сопутствующие заболевания полости рта (пародонтит, периапикальные воспалительные процессы) и инвазивные стоматологические вмешательства (прежде всего, удаление зубов и дентальная имплантация);

3. Системные факторы: иммунодефицитные состояния, аутоиммунные патологии, сахарный диабет, а также последствия химиотерапии.

Эти факторы могут оказывать как изолированное, так и синергическое воздействие, осложняя прогноз и оценку распространенности заболевания. По данным эпидемиологических исследований, риск развития МОНЧ у пациентов с остеопорозом, принимающих пероральные бисфосфонаты, составляет около 0,04 %, повышаясь до 0,21 % при длительности терапии более четырех лет [29]. В группе лиц, получающих бисфосфонаты внутривенно, особенно при онкологических патологиях, распространенность МОНЧ оказывается еще выше и может достигать 0,186 % [30]. Кроме того, по данным Т. Yamazaki и соавт. (2012), кумулятивная частота развития некроза после удаления зубов у пациентов, получающих внутривенную терапию, составляет 14,8 %, что подтверждает критическую роль хирургической травмы как ведущего пускового фактора [31].

IV. Лечение

1. Цели терапии

Согласно современным согласительным документам, приоритетом в проблеме МОНЧ является профилактика. В случаях, когда заболевание уже развилось (манifestировало), основными задачами лечения выступают: купирование болевого синдрома и контроль инфекции, ограничение зоны некроза и предотвращение вовлечения новых участков кости [16, 17].

2. Терапевтические подходы

Консервативное лечение. Многочисленные исследования подтверждают эффективность консервативной тактики на ранних стадиях МОНЧ. Также она служит методом выбора в случаях, когда оперативное вмешательство временно противопоказано [32–34]. Базовая терапия включает регулярную антисептическую обработку очагов в сочетании с системным приемом антибактериальных препаратов, что позволяет контролировать воспалительный процесс. В качестве адьювантных (вспомогательных) методов рассматриваются:

1) Гипербарическая оксигенация (ГБО). Изолированное применение ГБО не гарантирует полного восстановления костной ткани, однако в составе комплексной терапии способствует улучшению течения заболевания [35, 36].

2) Низкоинтенсивная лазерная терапия (LLLT). По данным ряда авторов, лазерное воздействие стимулирует ангиогенез и регенерацию мягких тканей, спо-

собствуя купированию боли и воспаления, хотя для стандартизации протоколов требуются дальнейшие исследования [37].

3) Применение обогащенного тромбоцитами фибрина (PRF). Факторы роста, выделяемые PRF, стимулируют локальную регенерацию костной и слизистой тканей, что делает методику перспективной для закрытия дефектов при МОНЧ [38].

Хирургическое лечение. При неэффективности консервативных мер или прогрессировании процесса показано оперативное вмешательство. Объем операции варьирует от секвестрэктомии (удаления некротизированного участка) до сегментарной резекции челюсти при обширных поражениях [39–41]. Основной сложностью хирургического этапа остается достижение полноценной эпителизации раневой поверхности, однако своевременное радикальное удаление некротизированных тканей достоверно повышает качество жизни пациентов.

V. Связь МОНЧ и дентальной имплантации

Дентальная имплантация широко применяется для реабилитации пациентов с дефектами зубных рядов. Вместе с тем, любое хирургическое вмешательство на альвеолярном отростке само по себе является значимым локальным фактором риска развития МОНЧ. В согласительном документе AAOMS (2009) рекомендовалось рассматривать возможность временной отмены бисфосфонатов («лекарственные каникул») на срок 3 месяца до и 3 месяца после манипуляции [14]. Однако доказательная база, подтверждающая эффективность такой тактики в снижении риска некроза, к настоящему времени остается недостаточной, а прерывание терапии может негативно сказаться на лечении основного заболевания [42].

Тем не менее, отягощенный фармакологический анамнез не является абсолютным противопоказанием для установки имплантатов. При тщательном планировании операции и адекватном контроле факторов риска может быть достигнут удовлетворительный клинический результат [43]. Длительность приема бисфосфонатов, а также сопутствующие патологии, сопровождающиеся иммуносупрессией или метаболическими нарушениями, рассматриваются как ключевые предикторы осложнений [44]. В связи с этим необходим междисциплинарный подход: координация действий стоматолога и лечащего врача (ревматолога, эндокринолога, онколога) позволяет оценить целесообразность временной отмены препарата, скорректировать соматический статус пациента и проконтролировать лабораторные показатели перед проведением имплантации.

VI. Профилактика

Согласно опубликованным данным, базовый комплекс профилактических мер включает системную антибактериальную терапию, применение местных антисептиков, герметичное ушивание послеоперационной раны и поддержание высокого уровня гигиены полости рта [45–47]. Важным компонентом также является коррекция соматического статуса, в частности, контроль гликемии у пациентов с сахарным диабетом [48].

Поскольку ключевым звеном патогенеза МОНЧ является прием антирезорбтивных препаратов, первостепенное значение имеет контроль за их назначением. Тем не менее, по данным опроса Японского общества остеопороза (JOS), в 2015 году лишь 24,8 % врачей, назначающих терапию, направляли пациентов на консультацию к стоматологу [49]; к 2022 году этот показатель возрос лишь до 42,4 % [50]. Данная статистика подчеркивает актуальность междисциплинарного взаимодействия.

Бисфосфонаты остаются препаратами первой линии: согласно Клиническому руководству Американской коллегии врачей (ACP, 2023), они сохраняют приоритетную роль в лечении остеопороза, тогда как ингибиторы RANKL рассматриваются в качестве альтернативной терапии [51]. Между тем, данные последних лет показывают, что лишь 78,7 % врачей осведомлены о риске развития остеонекроза, и только 41,36 % информируют пациентов о данном осложнении [52]. Следовательно, повышение настороженности медицинского персонала в отношении МОНЧ остается приоритетной задачей. Эффективная профилактика базируется на триаде: информирование пациента, санация полости рта до начала терапии и постоянная координация действий между лечащим врачом (ревматологом, эндокринологом, онкологом) и стоматологом.

Результаты

Систематизация данных литературы подтверждает мультифакториальную природу МОНЧ при отсутствии единой модели патогенеза, что диктует необходимость комплексного подхода к диагностике и лечению [16, 17, 22].

Анализ публикаций позволяет выделить ключевые триггеры заболевания: одонтогенную инфекцию и инвазивные вмешательства (прежде всего, удаление зубов). Риск развития осложнений коррелирует с видом препарата, способом его введения и длительностью терапии [10–12, 31].

Установлено, что классификация AAOMS (2022) остается международным стандартом, однако она базируется преимущественно на факте обнажения кости. В то же время, динамическая классификация (Н. А. Жукова и соавт.) позволяет учитывать рентгенологические изменения на доклинических этапах, что оптимизирует мониторинг и выбор лечебной тактики [17, 27, 28].

Лечение носит стадийно-зависимый характер: на ранних этапах доказана эффективность консервативной терапии с применением адьювантных методов (LLLT, PRF), тогда как прогрессирование процесса требует хирургической санации — от секвестрэктомии до реконструктивных вмешательств [32–34, 38–41].

Обсуждение

Несмотря на наличие клинических рекомендаций, ряд аспектов проблемы остается предметом научных дискуссий. В частности, данные о целесообразности «лекарственных каникул» перед стоматологическими вмешательствами противоречивы: убедительная база снижения риска МОНЧ отсутствует, тогда как отмена терапии может негативно сказаться на контроле основного заболевания [14, 42].

Перспективным направлением является разработка унифицированных протоколов ранней диагностики (включая критерии для «продромальных» форм), а также поиск специфических биомаркеров, позволяющих персонализировать профилактику и тактику лечения [17, 27]. С клинической точки зрения ключевым фактором успеха остается междисциплинарное взаимодействие (ревматолог/онколог/эндокринолог — стоматолог — челюстно-лицевой хирург), поскольку своевременная санация полости рта и контроль очагов инфекции способны существенно снизить частоту развития осложнений [49, 50].

Заключение

МОНЧ представляет собой мультифакториальную патологию, этиопатогенез которой остается не до конца изученным. Для эффективного предупреждения и лечения данного осложнения необходима консолидация усилий специалистов разного профиля. Совершенствование профессиональных знаний врачей и информирование пациентов о рисках способствуют более безопасному применению антирезорбтивной терапии. Дальнейшие исследования должны быть направлены на уточнение молекулярных механизмов развития некроза, совершенствование методов стадирования и оценку эффективности комбинированных лечебно-профилактических стратегий, что в конечном итоге позволит минимизировать риски и улучшить качество жизни пациентов.

Литература/References

1. Лесняк О. М., Баранова И. А., Белова К. Ю., Гладкова Е. Н., Евстигнеева Л. П., Ершова О. Б. и др. Остеопороз в Российской Федерации: эпидемиология, медико-социальные и экономические аспекты проблемы (обзор литературы). Травматология и ортопедия России. 2018;24(1):155–168. [Lesnyak O. M., Baranova I. A., Belova K. Y., Gladkova E. N., Evstigneeva L. P., Ershova O. B. et al. Osteoporosis in russian federation: epidemiology, socio-medical and economical aspects (review). Traumatology and Orthopedics of Russia. 2018;24(1):155–168. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.21823/2311-2905-2018-24-1-155-168>
2. Тихилов Р. М., Мироненко А. Н. Остеопороз: некоторые аспекты эпидемиологии, профилактики и лечения. Травматология и ортопедия России. 2008;(3):114. [Tikhilov R. M., Mironenko A. N. Osteoporosis: some aspects of epidemiology, prevention and treatment. Traumatology and Orthopedics of Russia. 2008;(3):114. (In Russ.)].
3. Drake M. T., Clarke B. L., Khosla S. Bisphosphonates: mechanism of action and role in clinical practice. Mayo Clinic proceedings. 2008;83(9):1032–1045. <https://doi.org/10.4065/83.9.1032>
4. Rogers M. J., Mönkkönen J., Munoz M. A. Molecular mechanisms of action of bisphosphonates and new insights into their effects outside the skeleton. Bone. 2020;139:115493. <https://doi.org/10.1016/j.bone.2020.115493>
5. Пигарова Е., Рожинская Л. Современные подходы к диагностике и лечению остеопороза. Consilium Medicum. 2014;16(4):82–87. [Pigarova E., Rozhinskaya L. Modern approaches to the diagnosis and treatment of osteoporosis. Consilium Medicum. 2014;16(4):82–87. (In Russ.)]. https://omnidocor.ru/library/izdaniya-dlya-vrachej/consilium-medicum/cm2014/cm2014_4_endo/sovremennye-podkhody-k-diagnostike-i-lecheniyu-osteoporoz
6. Cummings S. R., San Martin J., McClung M. R., Siris E. S., Eastell R., Reid I. R. et al. Denosumab for prevention of fractures in postmenopausal women with osteoporosis. The New England journal of medicine. 2009;361(8):756–765. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa0809493>
7. Заславская Н. А., Дробышев А. Ю., Волков А. Г. Опыт лечения остеонекрозов челюстей у пациентов, получающих антирезорбтивную терапию (бисфосфонаты, «Деносумаб»). Cathedra-Кафедра. Стоматологическое образование. 2014;(47):32–37. [Zaslavskaya N., Drobyshev A., Volkov A. Jaw osteonecrosis in patients receiving anti-resorptive drugs (bisphosphonates, Denosumab). Cathedra-Kafedra. Stomatologičeskoe obrazovanie. 2014;(47):32–37. (In Russ.)]. <http://cathedra-mag.ru/article/опыт-лечения-остеонекрозов-челюстей>

8. Семенов Н. Н. Эффективность деносуаба при метастазах рака молочной железы в костях. Вестник РОНЦ им. Н. Н. Блохина РАМН. 2011;22(3):92–96. [Semenov N. N. Denosumab efficacy in patients with bone metastasis from breast cancer. Journal of N. N. Blokhin Russian Cancer research center RAMS. 2011;22(3):92–96. (In Russ.).]
9. Marx R. E. Pamidronate (Aredia) and zoledronate (Zometa) induced avascular necrosis of the jaws: a growing epidemic. Journal of oral and maxillofacial surgery. 2003;61(9):1115–1117. [https://doi.org/10.1016/s0278-2391\(03\)00720-1](https://doi.org/10.1016/s0278-2391(03)00720-1)
10. Aghaloo T. L., Felsenfeld A. L., Tetradis S. Osteonecrosis of the jaw in a patient on denosumab. Journal of oral and maxillofacial surgery. 2010;68(5):959–963. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2009.10.010>
11. Лесняк О. М. Остеонекроз челюсти на антирезорбтивной терапии остеопороза: профилактика, диагностика, ведение пациента. Остеопороз и остеопатии. 2023;26(1):4–12. [Lesnyak O. M. Osteonecrosis of the jaw on antiresorptive therapy of osteoporosis: prevention, diagnosis, patient management. Osteoporosis and Bone Diseases. 2023;26(1):4–12. (In Russ.).] <https://doi.org/10.14341/osteol13135>
12. Watts N. B., Grbic J. T., Binkley N., Papapoulos S., Butler P. W., Yin X. et al. Invasive oral procedures and events in postmenopausal women with osteoporosis treated with denosumab for up to 10 years. The Journal of clinical endocrinology and metabolism. 2019;104(6):2443–2452. <https://doi.org/10.1210/clinem.2018-01965>
13. Gaudin E., Seidel L., Bavecic M., Rompen E., Lambert F. Occurrence and risk indicators of medication-related osteonecrosis of the jaw after dental extraction: a systematic review and meta-analysis. Journal of clinical periodontology. 2015;42(10):922–932. <https://doi.org/10.1111/jcpe.12455>
14. Silveira F. M., Etges A., Correa M. B., Vasconcelos A. C. Microscopic evaluation of the effect of oral microbiota on the development of bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaws in rats. Journal of oral & maxillofacial research. 2016;7(4): e3. <https://doi.org/10.5037/jomr.2016.7403>
15. Colella G., Campisi G., Fusco V. American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons' position paper: bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaws — 2009 update: the need to refine the BRONJ definition. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. 2009;67(12):2698–2699. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2009.07.097>
16. Xu J., Li H., Qu Y., Zheng C., Wang B., Shen P. et al. Denosumab might prevent periprosthetic bone loss after total hip and knee arthroplasties: a review. Arthroplasty. 2021;3(1):13. <https://doi.org/10.1186/s42836-021-00068-6>
17. Campisi G., Maureri R., Bertoldo F., Bettini G., Biasotto M., Colella G. et al. Medication-related osteonecrosis of jaws (MRONJ) prevention and diagnosis: Italian Consensus Update 2020. International journal of environmental research and public health. 2020;17(16):5998. <https://doi.org/10.3390/ijerph17165998>
18. Ruggiero S. L., Dodson T. B., Aghaloo T., Carlson E. R., Ward B. B., Kademani D. American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons' position paper on medication-related osteonecrosis of the jaws — 2022 update. Journal of oral and maxillofacial surgery. 2022;80(5):920–943. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2022.02.008>
19. Aghaloo T. L., Kang B., Sung E. C., Shoff M., Ronconi M., Gotcher J. E. et al. Periodontal disease and bisphosphonates induce osteonecrosis of the jaws in the rat. Journal of bone and mineral research. 2011;26(8):1871–1882. <https://doi.org/10.1002/jbmr.379>
20. Huja S. S., Fernandez S. A., Hill K. J., Li Y. Remodeling dynamics in the alveolar process in skeletally mature dogs. The anatomical record. Part A, Discoveries in molecular, cellular, and evolutionary biology. 2006;288(12):1243–1249. <https://doi.org/10.1002/ara.20396>
21. Yeung M. K. Molecular and genetic analyses of actinomycetes spp. Critical reviews in oral biology and medicine. 1999;10(2):120–138. <https://doi.org/10.1177/10454411990100020101>
22. Kang B., Cheong S., Chaichanasakul T., Bezouglaia O., Atti E., Dry S. et al. Periapical disease and bisphosphonates induce osteonecrosis of the jaws in mice. Journal of bone and mineral research. 2013;28(7):1631–1640. <https://doi.org/10.1002/jbmr.1894>
23. Landesberg R., Woo V., Cremers S., Cozin M., Marolt D., Vunjak-Novakovic G. et al. Potential pathophysiological mechanisms in osteonecrosis of the jaw. Annals of the New York Academy of Sciences. 2011;1218:62–79. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2010.05835.x>
24. Vallina C., Ramirez L., Torres J., Casañas E., Hernández G., López-Pintor R. M. Osteonecrosis of the jaws produced by sunitinib: a systematic review. Medicina oral, patologia oral y cirugía bucal. 2019;24(3): e326–e338. <https://doi.org/10.4317/medoral.22858>
25. Pan J., Liu J. Mechanism, prevention, and treatment for medication-related osteonecrosis of the jaws. West China Journal of Stomatology. 2021;39(3):245–254. <https://doi.org/10.7518/hxkq.2021.03.001>
26. Tseng H. C., Kanayama K., Kaur K., Park S. H., Park S., Kozłowska A. et al. Bisphosphonate-induced differential modulation of immune cell function in gingiva and bone marrow in vivo: role in osteoclast-mediated NK cell activation. Oncotarget. 2015;6(24):20002–20025. <https://doi.org/10.18632/oncotarget.4755>
27. Liu Z. L., Jiang J. J., Li X. G., Zhu F. S., Tang X., Zhu L. et al. [A novel staging system and corresponding therapeutic strategies for medication-related osteonecrosis of the jaw]. China Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. Chinese. 2020;18(6):501–507. <https://doi.org/10.19438/j.cjoms.2020.06.006>
28. Barrette L. X., Suresh N., Salmon M. K., De Ravin E., Harris J., Kamdar R. et al. Assessment of clinical guidelines for medication-related osteonecrosis of the jaw: current status and future directions. Oral surgery, oral medicine, oral pathology and oral radiology. 2022;134(6):717–724. <https://doi.org/10.1016/j.oooo.2022.06.014>
29. Жукова Н. А. Стадирование бисфосфонатного остеонекроза челюстей у больных злокачественными новообразованиями по данным мультисрезовой компьютерной томографии. Медицинская визуализация. 2016;(3):17–27. [Zhukova N. A. Staging of bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaws inpatients with malignant tumors according multislice computed tomography. Medical Visualization. 2016;(3):17–27. (In Russ.).] <https://elibrary.ru/item.asp?id=26460408>
30. Kuroshima S., Al-Omari F. A., Sasaki M., Sawase T. Medication-related osteonecrosis of the jaw: a literature review and update. Genesis. 2022;60(8–9): e23500. <https://doi.org/10.1002/dvg.23500>
31. Yamazaki T., Yamori M., Ishizaki T., Asai, K., Goto K., Takahashi K. et al. Increased incidence of osteonecrosis of the jaw after tooth extraction in patients treated with bisphosphonates: a cohort study. International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. 2012;41(11):1397–1403. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2012.06.020>
32. Wilde F., Heufelder M., Winter K., Hendricks J., Frerich B., Schramm A. et al. The role of surgical therapy in the management of intravenous bisphosphonates-related osteonecrosis of the jaw. Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics. 2011;111(2):153–163. <https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2010.04.015>
33. Fliefel R., Tröltzsch M., Kühnisch J., Ehrenfeld M., Otto S. Treatment strategies and outcomes of bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw (BRONJ) with characterization of patients: a systematic review. International journal of oral and maxillofacial surgery. 2015;44(5):568–585. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2015.01.026>
34. McLeod N. M., Patel V., Kusanale A., Rogers S. N., Brennan P. A. Bisphosphonate osteonecrosis of the jaw: a literature review of UK policies versus international policies on the management of bisphosphonate osteonecrosis of the jaw. The British journal of oral & maxillofacial surgery. 2011;49(5):335–342. <https://doi.org/10.1016/j.bjoms.2010.08.005>
35. de Souza Tolentino E., de Castro T. F., Michellon F. C., Passoni A. C. C., Ortega L. J. A., Iwaki L. C. V. et al. Adjuvant therapies in the management of medication-related osteonecrosis of the jaws: systematic review. Head & neck. 2019;41(12):4209–4228. <https://doi.org/10.1002/hed.25944>
36. Bashutski J. D., Eber R. M., Kinney J. S., Benavides E., Maitra S., Braun T. M. et al. Teriparatide and osseous regeneration in the oral cavity. The New England journal of medicine. 2010;363(25):2396–2405. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1005361>
37. Bitonti V., Franco R., Cigni L., Familiari D., Gravili G., Vazzana G. et al. Low-Level Laser Therapy in the Management of Bisphosphonate-Related Osteonecrosis of the Jaw. Journal of clinical medicine. 2025;14(13):4441. <https://doi.org/10.3390/jcm14134441>
38. Gao Tingting, Bao Yongjie, Lv Xiaoyan, Chen Xian, Liu Yang, Xu Yilei, Lu Huanyou. Research progress on medication-related osteonecrosis of the jaw[J]. Chinese Journal of Oral Implantology, 2024, 29(5): 492–497. DOI <https://doi.org/10.12337/zgkqzzzz.2024.10.016>
39. Carlson E. R. Management of antiresorptive osteonecrosis of the jaws with primary surgical resection. Journal of oral and maxillofacial surgery. 2014;72(4):655–657. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2013.12.007>
40. Watters A. L., Hansen H. J., Williams T., Chou J. F., Riedel E., Halpern J. et al. Intravenous bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw: long-term follow-up of 109 patients. Oral surgery, oral medicine, oral pathology and oral radiology. 2013;115(2):192–200. <https://doi.org/10.1016/j.oooo.2012.05.017>
41. Ristow O., Rückschloß T., Müller M., Berger M., Kargus S., Pautke C. et al. Is the conservative non-surgical management of medication-related osteonecrosis of the jaw an appropriate treatment option for early stages? A long-term single-center cohort study. Journal of craniomaxillo-facial surgery. 2019;47(3):491–499. <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2018.12.014>
42. Curtin B. M., Fehring T. K. Bisphosphonate fractures as a cause of painful total hip arthroplasty. Orthopedics. 2011;34(12): e939–e944. <https://doi.org/10.3928/01477447-20111021-36>
43. Fiorillo L., Ciccù M., Tözüm T. F., D'Amico C., Oteri G., Cervino G. Impact of bisphosphonate drugs on dental implant healing and peri-implant hard and soft tissues: a systematic review. BMC Oral Health. 2022;22(1):291. <https://doi.org/10.1186/s12903-022-02330-y>
44. Chadha G. K., Ahmadi A., Kumar S., Sedghizadeh P. P. et al. Osseointegration of dental implants and osteonecrosis of the jaw in patients treated with bisphosphonate therapy: a systematic review. The Journal of oral implantology. 2013;39(4):510–520. <https://doi.org/10.1563/AAID-JOI-D-11-00234>
45. Vandone A. M., Donadio M., Mozzati M., Ardine M., Polimeni M. A., Beatrice S. et al. Impact of dental care in the prevention of bisphosphonate-associated osteonecrosis of the jaw: a single-center clinical experience. Annals of oncology. 2012;23(1):193–200. <https://doi.org/10.1093/annonc/mdr039>
46. Patel V., McLeod N. M., Rogers S. N., Brennan P. A. Bisphosphonate osteonecrosis of the jaw — a literature review of UK policies versus international policies on bisphosphonates, risk factors and prevention. The British journal of oral & maxillofacial surgery. 2011;49(4):251–257. <https://doi.org/10.1016/j.bjoms.2010.05.007>
47. Ripamonti C. I., Maniezzo M., Campa T., Fagnoni E., Brunelli C., Saibene G. et al. Decreased occurrence of osteonecrosis of the jaw after implementation of dental preventive measures in solid tumour patients with bone metastases treated with bisphosphonates. The experience of the National Cancer Institute of Milan. Annals of oncology. 2009;20(1):137–145. <https://doi.org/10.1093/annonc/mdn526>
48. Wick A., Bankosegger P., Otto S., Hohlweg-Majert B., Steiner T., Probst F. et al. Risk factors associated with onset of medication-related osteonecrosis of the jaw in patients treated with denosumab. Clinical oral investigations. 2022;26(3):2839–2852. <https://doi.org/10.1007/s00784-021-04261-4>
49. Taguchi A., Shiraki M., Sugimoto T., Ohta H., Soen S. Lack of cooperation between physicians and dentists during osteoporosis treatment may increase fractures and osteonecrosis of the jaw. Current medical research and opinion. 2016;32(7):1261–1268. <https://doi.org/10.1185/03007995.2016.1170005>

50. Taguchi A., Hagino H., Inoue D., Endo N., Society J. Cooperation between physicians and dentists for osteonecrosis of the jaw: a 2022 Japanese survey. *Journal of bone and mineral metabolism*. 2023;41(6):829–837. <https://doi.org/10.1007/s00774-023-01458-3>
51. Qaseem A., Hicks L. A., Etzeandia-Ikobaltzeta I., Shamliyan T., Cooney T. G., Cross J. T., Jr. et al. Pharmacologic treatment of primary osteoporosis or low bone mass to prevent fractures in adults: a living clinical guideline from the American College of Physicians. *Annals of internal medicine*. 2023;176(2):224–238. <https://doi.org/10.7326/M22-1034>
52. Aljohani S. Awareness, perceptions and attitudes toward medication-related osteonecrosis of the jaw among physicians who treat osteoporosis. *Saudi pharmaceutical journal*. 2023;31(9):101707. <https://doi.org/10.1016/j.jsps.2023.101707>

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-78-85

УДК 616-089-059

СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР: ВЫБОР МЕТОДА ПРОВЕДЕНИЯ РЕКОНСТРУКЦИИ АЛЬВЕОЛЯРНОГО ОТРОСТКА

**Светлакова Е. Н., Нерсесян П. М., Закиров Т. В., Шнейдер О. Л., Приходкин А. С.,
Брусницына Е. В., Димитрова Ю. В., Легких А. В., Козьменко А. Н., Упорова Н. А.,
Матвеева Т. В., Нагиев А. М., Жевлакова М. Д.**

Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия

Аннотация

Данный систематический обзор посвящен научно обоснованному выбору методов реконструкции альвеолярного отростка. В обзоре проанализированы методы аугментации, такие как направленная костная регенерация (НКР), синус-лифтинг, аутотрансплантация костного блока и методы сохранения объема альвеолярного гребня, с позиций их эффективности, предсказуемости и области применения в зависимости от типа и объема костного дефекта.

Предмет исследования — критерии выбора методов реконструкции альвеолярного отростка при костном дефиците.

Цель — провести систематический анализ современных научных данных о методах реконструкции альвеолярного отростка перед дентальной имплантацией.

Материалы и методы. Исследование проведено на основе систематического поиска оригинальных статей по теме дентальной имплантации, аугментации костной ткани, реконструкции альвеолярного отростка в базах данных: Российская государственная библиотека, eLibrary, PubMed, The Cochrane Library, Google Scholar. Глубина научного поиска составила 10 лет (2015–2025 годы).

Результаты. Систематический анализ 43 исследований подтвердил, что выбор оптимального метода аугментации, определяемый типом костного дефекта (направленная костная регенерация — при горизонтальных дефектах, синус-лифтинг — при недостаточной высоте кости в боковых отделах верхней челюсти, аутотрансплантация костного блока — при обширных дефектах), обеспечивает выживаемость имплантатов до 96,2 %.

Выводы. Проведенный систематический анализ научных данных позволил установить, что ключевым фактором успеха является стратифицированный выбор метода реконструкции, основанный на объективных параметрах костного дефекта, что минимизирует риски и повышает предсказуемость долгосрочных результатов дентальной имплантации.

Ключевые слова: *дентальная имплантация, костная аугментация, реконструкция альвеолярного отростка, направленная костная регенерация, синус-лифтинг, методы сохранения объема альвеолярного гребня, аутотрансплантация костного блока, дефицит костной ткани*

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов

Елена Николаевна СВЕТЛАКОВА ORCID ID 0000-0002-7592-8343*д.м.н., доцент, доцент кафедры терапевтической стоматологии и преподавтики стоматологических заболеваний, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия*
svet_anell1@mail.ru**Петрос Маисович НЕРСЕСЯН** ORCID ID 0000-0003-0748045X*к.м.н., доцент кафедры хирургической стоматологии, оториноларингологии и челюстно-лицевой хирургии, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия*
nersesyana_petros@mail.ru**Тарас Валерьевич ЗАКИРОВ** ORCID ID 0000-0002-3591-0608*к.м.н., доцент, доцент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия*
sekir-zakirov@mail.ru**Ольга Леонидовна ШНЕЙДЕР** ORCID ID 0009-0000-0395-887X*к.м.н., доцент кафедры хирургической стоматологии, оториноларингологии и челюстно-лицевой хирургии, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия*
shneider.olga@gmail.com**Артем Сергеевич ПРИХОДКИН** ORCID ID 0000-0002-6201-9773*ассистент кафедры хирургической стоматологии, оториноларингологии и челюстно-лицевой хирургии, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия*
a.prihodkin@mail.ru**Елена Викторовна БРУСНИЦЫНА** ORCID ID 0000-0002-5089-0828*к.м.н., ассистент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия*
lb1@mail.ru**Юлия Викторовна ДИМИТРОВА** ORCID ID 0000-0001-7617-0696*к.м.н., доцент кафедры ортопедической стоматологии и стоматологии общей практики, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия*
duk-74@mail.ru**Александр Владимирович ЛЕГКИХ** ORCID ID 0000-0002-9159-2165*к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии и преподавтики стоматологических заболеваний, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия*
lyogkih@ya.ru**Анастасия Николаевна КОЗЬМЕНКО** ORCID ID 0000-0003-2745-4240*к.м.н., доцент, доцент кафедры терапевтической стоматологии и преподавтики стоматологических заболеваний, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия*
power2030@yandex.ru**Наталья Андреевна УПОРОВА** ORCID ID 0000-0002-0857-6341*к.м.н., доцент, доцент кафедры терапевтической стоматологии и преподавтики стоматологических заболеваний, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия*
ya@natalja-uporova.ru**Татьяна Владимировна МАТВЕЕВА** ORCID ID 0009-0005-3520-2248*студентка Института стоматологии, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия*
matveevat_01@mail.ru**Анар Мирзабалаевич НАГИЕВ** ORCID ID 0009-0003-7241-7825*студент Института стоматологии, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия*
anar.nagiev.92@mail.ru**Мария Дмитриевна ЖЕВЛАКОВА** ORCID ID 0009-0000-9217-2560*студентка Института стоматологии, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия*
m.zhevlakova03@mail.ru**Адрес для переписки: Елена Николаевна СВЕТЛАКОВА**

620147, г. Екатеринбург, ул. Академика Бардина, 38А

+7 (902) 262-92-59

svet_anell1@mail.ru

Образец цитирования:*Светлакова Е. Н., Нерсесян П. М., Закиров Т. В., Шнейдер О. Л., Приходкин А. С., Брусницына Е. В., Димитрова Ю. В., Легких А. В., Козьменко А. Н., Упорова Н. А., Матвеева Т. В., Нагиев А. М., Жевлакова М. Д.**СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР: ВЫБОР МЕТОДА ПРОВЕДЕНИЯ РЕКОНСТРУКЦИИ АЛЬВЕОЛЯРНОГО ОТРОСТКА. Проблемы стоматологии. 2026; 1: 78-85.*

© Светлакова Е. Н. и др., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-78-85

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-78-85

SYSTEMATIC REVIEW: FEATURES OF PATIENT PREPARATION FOR DENTAL IMPLANTATION. CHOICE OF ALVEOLAR RESTORATION METHOD

Svetlakova E.N., Nersesyan P.M., Zakirov T.V., Shneider O.L., Prihodkin A.S., Brusnitsyna E.V.,
Dimitrova J.V., Lyogkih A.V., Kozmenko A.N., Uporova N.A., Matveeva T.V., Nagiev A.M., Zhevlakova M.D.

Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia

Abstract

This systematic review is dedicated to the evidence-based selection of methods for alveolar ridge reconstruction. The review analyzes augmentation techniques such as guided bone regeneration (GBR), sinus lift, autogenous bone block transplantation, and alveolar ridge preservation methods, from the perspective of their effectiveness, predictability, and scope of application depending on the type and volume of the bone defect.

Subject of the study is the criteria for selecting alveolar ridge reconstruction methods in cases of bone deficiency.

Objective. To conduct a systematic analysis of current scientific data on methods for alveolar ridge reconstruction prior to dental implantation.

Materials and Methods. The study was conducted based on a systematic search for original articles on the topic of dental implantation, bone augmentation, alveolar ridge reconstruction, and preoperative planning in the following databases: Russian State Library, eLibrary, PubMed, The Cochrane Library, Google Scholar. The depth of the scientific search was 10 years (2015–2025).

Results. A systematic analysis of 43 studies confirmed that the choice of the optimal augmentation method, determined by the type of bone defect (guided bone regeneration — for horizontal defects; sinus lift — for insufficient bone height in the posterior maxilla; autogenous bone block transplantation — for extensive defects), ensures implant survival rates of up to 96.2%.

Conclusions. The conducted systematic analysis of scientific data established that the key factor for success is a stratified choice of reconstruction method, based on objective parameters of the bone defect, which minimizes risks and increases the predictability of long-term outcomes in dental implantation.

Keywords: *dental implantation, bone augmentation, alveolar process reconstruction, guided bone regeneration (GBR), sinus lifting, methods of preserving the volume of the alveolar ridge, bone block autotransplantation, bone deficiency*

The authors declare no conflict of interest

Elena N. SVETLAKOVA ORCID ID 0000-0002-7592-8343

PhD, MD, DSc, Associate Professor, Department of Therapeutic Dentistry and Propaedeutics of Dental Diseases, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia
svet_anel11@mail.ru

Petros M. NERSESYAN ORCID ID 0000-0003-0748045X

PhD, Associate Professor, Department of surgical dentistry, otolaryngology and maxillofacial surgery, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia
nersehsyan_petros@mail.ru

Taras V. ZAKIROV ORCID ID 0000-0002-3591-0608

PhD, Associate Professor, Department of Children's Dentistry and Orthodontics, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia
sekir-zakirov@mail.ru

Olga L. SHNEIDER ORCID ID 0009-0000-0395-887X

PhD, Associate Professor, Department of surgical dentistry, otolaryngology and maxillofacial surgery, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia
shneider.olga@gmail.com

Artem S. PRIHODKIN ORCID ID 0000-0002-6201-9773

Assistant, Department of surgical dentistry, otolaryngology and maxillofacial surgery, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia
a.prihodkin@mail.ru

Elena V. BRUSNITSYNA ORCID ID 0000-0002-5089-0828

PhD, Assistant of the Department of Children's Dentistry and Orthodontics, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia
lb1@mail.ru

Julia V. DIMITROVA ORCID ID 0000-0001-7617-0696

PhD, Associate Professor, Department of Orthopedic dentistry and general dentistry, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia
duk-74@mail.ru

Alexander V. LEGKIKH ORCID ID 0000-0002-9159-2165

PhD, Associate Professor, Department of Therapeutic Dentistry and Propaedeutics of Dental Disease, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia
lyogkih@ya.ru

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

PhD, Associate Professor, Department of Therapeutic Dentistry and Propaedeutics of Dental Diseases, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia
power2030@yandex.ru

Natalia A. UPOROVA ORCID ID 0000-0002-0857-6341

PhD, Associate Professor, Department of Therapeutic Dentistry and Propaedeutics of Dental Diseases, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia
ya@natalja-uporova.ru

Tatiana V. MATVEEVA ORCID ID 0009-0005-3520-2248

Student of the Dental Faculty, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia
matveevat_01@mail.ru

Anar M. NAGIEV ORCID ID 0009-0003-7241-7825

Student of the Dental Faculty, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia
anar.nagiev.92@mail.ru

Maria D. ZHEVLAKOVA ORCID ID 0009-0000-9217-2560

Student of the Dental Faculty, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia
m.zhevlakova03@mail.ru

Correspondence address: Elena N. SVETLAKOVA

38A Academician Bardina St., Ekaterinburg, 620147, Russia
+7 (902) 262-92-59
svet_anel11@mail.ru

For citation:

Svetlakov E.N., Nersesyan P.M., Zakirov T.V., Shneider O.L., Prihodkin A.S., Brusnitsyna E.V., Dimitrova J.V., Lyogkih A.V., Kozmenko A.N., Uporova N.A., Matveeva T.V., Nagiev A.M., Zhevlakova M.D.

SYSTEMATIC REVIEW: FEATURES OF PATIENT PREPARATION FOR DENTAL IMPLANTATION. CHOICE OF ALVEOLAR RESTORATION METHOD. *Actual problems in dentistry*. 2026; 1: 78-85. (In Russ.)

© Svetlakov E.N. et al., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-78-85

Received 15.02.2026. Accepted 13.03.2026

Введение

Дентальная имплантация является одним из наиболее эффективных и предсказуемых методов реабилитации пациентов с частичной или полной потерей зубов [15, 20, 37]. Однако ее долгосрочный успех напрямую зависит от качества костной ткани в области планируемой установки имплантата [16, 25]. Более чем у 50% пациентов, нуждающихся в имплантации, наблюдается дефицит объема альвеолярного отростка различной степени выраженности, обусловленный физиологической резорбцией после удаления зубов, травмой, одонтогенными воспалительными заболеваниями или врожденными аномалиями [8, 19, 31].

Существует широкий арсенал методов костной аугментации, таких как направленная костная регенерация (НКР), синус-лифтинг, аутотрансплантация костных блоков и методы сохранения объема альвеолярного гребня [1, 5, 13, 17, 23]. Несмотря на обилие исследований, посвященных каждому из этих методов, в клинической практике сохраняется вариативность в их применении, что часто обусловлено отсутствием единого диагностического алгоритма, четко связывающего выбор конкретной методики с типом, локализацией и объемом костного дефекта [20].

Цель — провести систематический анализ современных научных данных о методах реконструкции альвеолярного отростка перед дентальной имплантацией.

Материалы и методы. Исследование проведено на основе систематического поиска оригинальных статей по теме дентальной имплантации, аугментации костной ткани, реконструкции альвеолярного отростка и предоперационного планирования в базах данных: Российская государственная библиотека, eLibrary, PubMed, The Cochrane Library, Google Scholar. Глубина научного поиска составила 10 лет (2015–2025 годы). С помощью поискового запроса по ключевым словам были выбраны статьи, которые отражают заданную тему и наиболее актуальны на сегодняшний день.

Критерии включения публикаций: в публикациях приведены данные взрослых (от 18 до 62 лет), нуждающихся в дентальной имплантации, виды вмешательств (методы подготовки и реконструкции), конкретные исходы (прирост кости в мм, выживаемость имплантатов в %), минимальный срок наблюдения (от 6–12 месяцев).

Критерии исключения публикаций: возраст до 18 лет, исследования на животных/in vitro, отсутствие количественных данных об эффективности, неполные или несопоставимые данные.

В общей сложности в анализируемых исследованиях участвовало 1800 пациентов.

Оценка риска систематической ошибки

Для анализа уровня доказательности и потенциальных источников смещения был проведен описательный анализ. Было установлено, что среди 43 работ 10 (23%) являлись РКИ или контролируруемыми клиническими исследованиями, 14 (33%) — проспективными или ретроспективными когортными исследованиями, 11 (26%) — сериями клинических случаев, и 8 (19%) — патентами или техническими описаниями методов. Риск

систематической ошибки исследований, включенных в обзор, оценивался независимым экспертом в соответствии с использованием рекомендованных Cochrane инструментов для РКИ с использованием RoB 2 tool. Риск предвзятости (высокий, низкий или неясный) определен по следующим критериям:

1. Процесс рандомизации групп;
2. Отклонения от запланированных вмешательств;
3. Отсутствующие данные о результатах;
4. Оценка результата исследования;
5. Выборочное представление результатов.

| | |
|------------------------|--|
| ПОИСК SEARCH | Публикации, найденные с помощью поисковых систем Publications found in the databases N = 686 |
| | Количество публикаций после удаления повторов статей Total of publications after the exclusion of duplicates N = 641 |
| ОТБОР SELECTION | Публикации, отобранные по критериям включения/исключения Articles to the inclusion criteria N = 118 |
| | Публикации, доступные в полном доступе Full-text articles N = 51 |
| ВКЛЮЧЕНИЕ INCLUSION | Публикации, включенные в обзор Articles selected N = 43 |

Рис. 1. Блок-схема отбора исследований

Fig. 1. Study selection flow chart

Общий риск предвзятости для каждого исследования был основан на показателе, полученном в каждом из пяти критериев. Для создания сводного графика риска предвзятости был использован Cochrane RevMan Web (рис. 2).

Результаты исследования и их обсуждение

Анализ подтвердил, что современная реконструкция альвеолярного отростка представляет собой комплекс методов, эффективность которых напрямую зависит от клинической картины. Каждый подход демонстрирует характерные показатели успеха и профиль рисков. Основные результаты систематизированы в таблице.

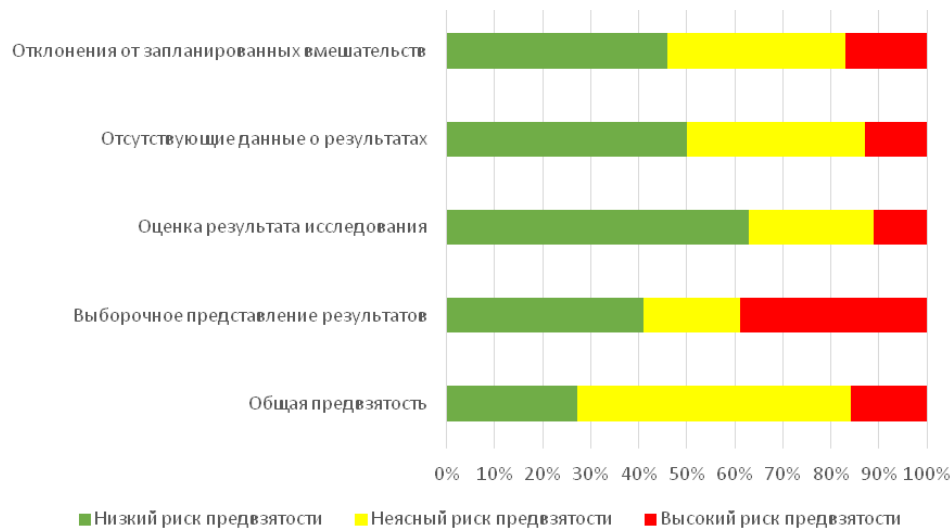


Рис. 2. Шкала риска предвзятости (%) по включенным исследованиям
Fig. 2. Bias risk scale (%) for included studies

Таблица

Эффективность методов реконструкции альвеолярного отростка и подготовки к дентальной имплантации
Table. Effectiveness of alveolar process reconstruction and preparation for dental implantation

| Проводимое лечение | Ключевые результаты | Срок наблюдения | Выживаемость имплантатов / успешность | Источники |
|---|--|-----------------|---|----------------------------------|
| Методы сохранения объема альвеолярного гребня | Сохранение 85–90 % объема кости по сравнению с контролем | 6–12 мес. | Выживаемость имплантатов 96–98 % | [17, 19, 27, 29, 33, 42, 43] |
| Направленная костная регенерация (НКР/GBR) | Увеличение ширины гребня на 3–5 мм | 1–3 года | Выживаемость имплантатов 95–98 % | [13, 20, 21, 23, 26, 30, 36, 37] |
| Аутотрансплантация костного блока | Максимальный прирост объема, резорбция 20–30 % | 3–5 лет | Выживаемость имплантатов 91–96 % | [16, 20, 22, 25, 31, 38, 45, 46] |
| Синус-лифтинг | Прирост костной высоты >10 мм | 3–5 лет | Успешность операции 90–98 %, выживаемость имплантатов 92–97 % | [1, 5, 8, 19, 20] |
| Аллогенные костные блоки | Увеличение ширины сравнимо с ауто-трансплантацией | 1–3 года | Выживаемость имплантатов 90–95 % | [25, 32, 34, 41, 42, 45] |
| Ксеногенные материалы | Стабильный костно-подобный матрикс | 1–3 года | Выживаемость имплантатов 94–97 % | [17, 19, 24, 25, 30, 39, 42] |
| Вертикальная аугментация | Увеличение высоты на 4–6 мм | 1–3 года | Выживаемость имплантатов 85–92 %, уровень осложнений 20–30 % | [20, 21, 36, 40, 44] |
| Трансплантаты из дентина | Хорошая остеокондуктивность | 1–2 года | Выживаемость имплантатов 93–97 % | [18, 22, 28] |

На основании синтеза данных были обобщены существующие подходы к выбору метода реконструкции:

1. При плановом удалении зуба (с целью минимизации постэкстракционной атрофии) — методы сохранения объема альвеолярного гребня.

2. Небольшие горизонтальные дефекты (ширина < 4 мм) — направленная костная регенерация (НКР) с использованием ксеногенных/аллогенных материалов и резорбируемых мембран.

3. Выраженные горизонтальные/комбинированные дефекты — аутотрансплантация костного блока или использование индивидуальных титановых сеток.

4. Дефицит высоты в области верхнечелюстного синуса — синус-лифтинг.

5. Ограниченные дефекты, альтернативные решения — аллогенные блоки, ксеноматериалы или трансплантаты из дентина.

22. Chaushu L., Chaushu G., Vered M., Naishlos S., Rosner O., Zenziper E. et al. The use of cancellous block allografts for reconstruction and following implant failure associated with severe bone loss: a prospective survival and histomorphometric study. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*. 2023;43(1):87–93. <https://doi.org/10.11607/prd.5368>
23. Colamarino A. N., Bane W. E., Blyleven G. M., Lincicum A. R., Stancoven B. W., Johnson T. M. Protocol for ridge preservation at severely compromised extraction sockets: consecutive case series. *Clinical Advances in Periodontics*. 2024;14(1):38–51. <https://doi.org/10.1002/cap.10263>
24. Duan D. H., Wang E. B., Zhang Y., Wang H. L. Alveolar ridge preservation in severely damaged molar socket using a polylactic acid membrane without primary wound closure: a case series. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2021;36(6):1224–1234. <https://doi.org/10.11607/jomi.8989>
25. Garcia-Júnior I. R., Souza F. Á., Figueiredo A. A. S., Poli P. P., Benetti F., Ferreira S. et al. Maxillary alveolar ridge atrophy reconstructed with autogenous bone graft harvested from the proximal ulna. *The Journal of Craniofacial Surgery*. 2018;29(8):2304–2306. <https://doi.org/10.1097/SCS.00000000000004796>
26. Jepsen S., Schwarz F., Cordaro L., Derks J., Hämmerle C. H. F., Heitz-Mayfield L. J. et al. Regeneration of alveolar ridge defects. Consensus report of Group 4 of the 15th European Workshop on Periodontology on Bone Regeneration. *Journal of Clinical Periodontology*. 2019;46(Suppl 21):277–286. <https://doi.org/10.1111/jcpe.13121>
27. Krasny K., Kamiński A., Krasny M., Czech T., Wojtowicz A. Preparation of allogeneic bone for alveolar ridge augmentation. *Cell and Tissue Banking*. 2017;18(3):313–321. <https://doi.org/10.1007/s10561-017-9631-8>
28. Kurtiş B., Şahin S., Gürbüz S., Yurduseven S., Altay C., Kurtiş B. et al. Vertical bone augmentation with customized CAD/CAM titanium mesh for severe alveolar ridge defect in the posterior mandible: a case letter. *Journal of Oral Implantology*. 2023;49(2):147–156. <https://doi.org/10.1563/aid-joi-D-22-00094>
29. Lee J., Lee J. B., Koo K. T., Seol Y. J., Lee Y. M. Flap management in alveolar ridge preservation: a systematic review and meta-analysis. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2018;33(3):613–621A. <https://www.quintessence-publishing.com/usa/en/article/847147/the-international-journal-of-oral-maxillofacial-implants/2018/03/flap-management-in-alveolar-ridge-preservation-a-systematic-review-and-meta-analysis?withoutimageonit=1>
30. MacBeth N., Mardas N., Davis G., Donos N. Healing patterns of alveolar bone following ridge preservation procedures. *Clinical Oral Implants Research*. 2024;35(11):1452–1466. <https://doi.org/10.1111/clr.14332>
31. Maeda D., Lima F., Meza J., Ciotti D. L., Mizutani F. S., Doyle H. et al. Alveolar ridge regeneration of damaged extraction sockets using a bovine-derived bone graft in association with a titanium foil: prospective case series. *Journal of the International Academy of Periodontology*. 2020;22(3):109–116.
32. Masaki C., Nakamoto T., Mukaibo T., Kondo Y., Hosokawa R. Strategies for alveolar ridge reconstruction and preservation for implant therapy. *Journal of prosthodontic research*. 2015;59(4):220–228. <https://doi.org/10.1016/j.jpor.2015.04.005>
33. Nissan J., Kolerman R., Chaushu L., Vered M., Naishlos S., Chaushu G. Age-related new bone formation following the use of cancellous bone-block allografts for reconstruction of atrophic alveolar ridges. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. 2018;20(1):4–8. <https://doi.org/10.1111/cid.12560>
34. Palkovics D., Bolya-Orosz F., Pinter C., Molnar B., Windisch P. Reconstruction of vertical alveolar ridge deficiencies utilizing a high-density polytetrafluoroethylene membrane/clinical impact of flap dehiscence on treatment outcomes: case series. *BMC Oral Health*. 2022;22(1):490. <https://doi.org/10.1186/s12903-022-02513-7>
35. Ouyang S. Y., Di P. [Application of autogenous block bone graft in the reconstruction of severe alveolar crest defect]. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi*. 2024;59(7):745–750. Chinese. <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn112144-20240415-00154>
36. Ramanauskaitė A., Sahin D., Sader R., Becker J., Schwarz F. Efficacy of autogenous teeth for the reconstruction of alveolar ridge deficiencies: a systematic review. *Clinical Oral Investigations*. 2019;23(12):4263–4287. <https://doi.org/10.1007/s00784-019-02869-1>
37. Romito G. A., Villar C. C., Sapata V. M., Soares H. H., Fonseca M. A., Conde M. et al. Autogenous bone block versus collagenated xenogeneic bone block in the reconstruction of the atrophic alveolar ridge: a non-inferiority randomized clinical trial. *Journal of Clinical Periodontology*. 2022;49(11):1158–1168. <https://doi.org/10.1111/jcpe.13701>
38. Sandoli Arrotea L., Lopes M. P., Réa M. T., Vieira e Oliveira T. R., Oliveira M. L., de Faveri M. et al. Dimensional changes after different alveolar ridge preservation techniques for posterior region: a randomised controlled clinical trial. *Journal of Clinical Periodontology*. 2025;52(11):1584–1594. <https://doi.org/10.1111/jcpe.70004>
39. Serrano Méndez C. A., Lang N. P., Caneva M., Ramírez Lemus G., Mora Solano G., Botticelli D. Comparison of allografts and xenografts used for alveolar ridge preservation. A clinical and histomorphometric RCT in humans. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. 2017;19(4):608–615. <https://doi.org/10.1111/cid.12490>
40. Tolstunov L., Hamrick J. F. E., Broumand V., Shilo D., Rachmiel A. Bone augmentation techniques for horizontal and vertical alveolar ridge deficiency in oral implantology. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*. 2019;31(2):163–191. <https://doi.org/10.1016/j.coms.2019.01.005>
41. Vroom M. G., Gründemann L. J. M. M., Urban I. Alveolar ridge preservation and restoration with titanium-reinforced d-PTFE membranes and bone substitutes of severely resorbed sockets: A pilot case series study. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*. 2023;43(3):291–299. <https://doi.org/10.11607/prd.6336>
42. Xiao W., Hu C., Chu C., Man Y. Autogenous dentin shell grafts versus bone shell grafts for alveolar ridge reconstruction: a novel technique with preliminary results of a prospective clinical study. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*. 2019;39(6):885–893. <https://doi.org/10.11607/prd.4344>
43. Yu H., Cai Q., Li B., Meng W. The assessment of volumetric changes for alveolar ridge preservation or reconstruction by 3D analysis at posterior extraction sites with severe bone defects using DBBM–C collagen membrane and PRF: a prospective and randomized clinical trial. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*. 2024;44(6):673–683. <https://doi.org/10.11607/prd.6971>

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-86-92

УДК 616.314

АНАЛИЗ МЕТОДИК РЕКОНСТРУКЦИИ КОСТНОЙ ТКАНИ И ОСТЕОПЛАСТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ ИМПЛАНТАЦИИ У ПАЦИЕНТОВ С ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ПАРОДОНТА

Степанова А. И., Нагаева М. О., Сагандыкова А. А., Полунов К. Д., Семенова М. В.

Тюменский государственный медицинский университет, г. Тюмень, Россия

Аннотация

Пародонтит является одной из ведущих причин потери зубов у взрослого населения и часто выступает показанием к ортопедической реабилитации с опорой на денальные импланты.

Цель — анализ методик реконструкции костной ткани и остеопластических материалов, применяемых при установке денальных имплантатов у пациентов с заболеваниями пародонта, с оценкой их влияния на процессы остеоинтеграции и успеха лечения с применением денальных имплантатов.

Материалы и методы. Проведен анализ отечественных и зарубежных публикаций 2016–2025 годов, отобранных в библиографических базах *PubMed*, *eLibrary* по ключевым словам. Основой для написания данной статьи послужили 29 источников.

Результаты и их обсуждение. Денальная имплантация у пациентов с пародонтитом часто сопровождается периимплантными заболеваниями в связи с ухудшением биологических процессов заживления, затруднением процессов остеоинтеграции и удлинением сроков реабилитации. Применяемые методы реконструкции костной ткани для восполнения объема кости перед или во время денальной имплантации при пародонтите имеют свои особенности и ограничения. У пародонтологически скомпрометированных пациентов используются аутогенные, аллогенные, ксеногенные и синтетические материалы, но наиболее эффективна методика коррекции аутокостью, однако ее получение ограничено. Ключевыми требованиями при планировании пластики костной ткани являются предсказуемость объема регенерата, стабильность и достаточность кератинизированного компонента мягких тканей и минимизация инфекционных осложнений.

Применение метода одномоментной имплантации при удалении зубов пораженных пародонтитом, считается нежелательным, однако исследования показывают, что тщательная санация лунки, применение антисептиков и костных регенератов позволяют добиться остеоинтеграции и при немедленной имплантации в инфицированной лунке.

Методика расщепления альвеолярного гребня используется при выраженном горизонтальном дефиците и у пациентов с патологией пародонта, где кортикальные пластинки часто истончены, повышается риск трещин и фенестраций, поэтому показания должны быть строгими, а предпочтение нередко отдается методу направленной костной регенерации. Высокую остеогенность и прочность каркаса обеспечивает метод аутогенной пластики костной ткани с помощью костного блока. Обеспечение благоприятного хирургического результата невозможно рассматривать изолированно от общего состояния тканей пародонта и контроля воспалительного процесса.

Ключевые слова: пародонтит, имплантологическое лечение, периимплантит, костная пластика, остеоинтеграция, остеопластические материалы

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
annaripanova@mail.ru

Марина Олеговна НАГАЕВА ORCID ID 0000-0003-0835-3962

к.м.н., доцент, заведующий кафедрой терапевтической стоматологии, Тюменский государственный медицинский университет, г. Тюмень, Россия
nagaeva_m@mail.ru

Алина Амангильдыевна САГАНДЫКОВА ORCID ID 0009-0001-1728-1333

студент института стоматологии, Тюменский государственный медицинский университет, г. Тюмень, Россия
dudandreshka@gmail.com

Константин Дмитриевич ПОЛУНОВ ORCID ID 0009-0002-4466-9198

студент института стоматологии, Тюменский государственный медицинский университет, г. Тюмень, Россия
roipow.costya@yandex.ru

Марина Вячеславовна СЕМЕНОВА ORCID ID 0009-0006-6348-0576

старший преподаватель кафедры терапевтической стоматологии, Тюменский государственный медицинский университет, г. Тюмень, Россия
mv_sem@mail.ru

Адрес для переписки: Марина Олеговна НАГАЕВА

625023, г. Тюмень, Россия, Одесская, 54

+7 (982) 913-98-90

nagaeva_m@mail.ru

Образец цитирования:

Степанова А. И., Нагаева М. О., Сагандыкова А. А., Полунов К. Д., Семенова М. В.

АНАЛИЗ МЕТОДИК РЕКОНСТРУКЦИИ КОСТНОЙ ТКАНИ И ОСТЕОПЛАСТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ ИМПЛАНТАЦИИ У ПАЦИЕНТОВ С ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ПАРОДОНТА. Проблемы стоматологии. 2026; 1: 86-92.

© Степанова А. И. и др., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-86-92

Поступила 11.03.2026. Принята к печати 07.04.2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-86-92

ANALYSIS OF BONE GRAFTING TECHNIQUES AND OSTEOPLASTIC MATERIALS USED IN IMPLANT PLACEMENT IN PATIENTS WITH PERIODONTAL DISEASES

Stepanova A.I., Nagaeva M.O., Sagandykova A.A., Polunov K.D., Semenova M.V.

Tyumen State Medical University, Tyumen, Russia

Abstract

Periodontitis is one of the leading causes of tooth loss in adults and is often an indication for implant-supported rehabilitation.

Aim — to analyze bone grafting techniques and bone graft materials used in implant placement in patients with periodontal diseases, with an assessment of their effect on osseointegration processes and the success of implant treatment.

Materials and Methods. An analysis was conducted of Russian and international publications from 2016–2025 selected from the *PubMed* and *eLibrary* bibliographic databases using keyword searches. The review is based on 29 literature sources.

Results and Discussion. Dental implantation in patients with periodontitis is often associated with peri-implant diseases due to deterioration of the biological conditions required for osseointegration. The bone augmentation methods used to restore bone volume before or during implantation in patients with periodontitis have their own characteristics and limitations. In periodontally compromised patients, autogenous, allogeneic, xenogeneic, and synthetic materials are used; however, autogenous bone is the most effective, although its availability is limited. The key requirements in planning bone grafting procedures are predictability of the regenerated bone volume, stability of soft-tissue closure, and minimization of infectious complications.

The use of immediate implantation directly after extraction of teeth affected by periodontitis is undesirable; however, studies show that thorough debridement of the socket, the use of antiseptics, and bone grafting materials make it possible to achieve osseointegration even during immediate implantation into an infected socket.

The ridge-splitting technique is used in cases of pronounced horizontal bone deficiency, and in periodontal cases, where the cortical plates are often thinned, the risk of cracks and fenestrations increases; therefore, indications for its use should be strict, and preference is often given to guided bone regeneration or block grafting. Autogenous block grafting provides high osteogenic potential and strong structural support. Achieving a favorable surgical outcome cannot be considered in isolation from the general condition of the periodontal tissues and the control of the inflammatory process.

Keywords: periodontitis, implant treatment, peri-implantitis, bone grafting, osseointegration, osteoplastic materials

The authors declare no conflict of interest

Anna I. STEPANOVA ORCID ID 0000-0002-2711-3852

PhD, Associate Professor of the Department of Therapeutic Dentistry, Tyumen State Medical University, Tyumen, Russia
annarumanova@mail.ru

Marina O. NAGAEVA ORCID ID 0000-0003-0835-3962

PhD, Associate Professor, Head of the Department of Therapeutic Dentistry, Tyumen State Medical University, Tyumen, Russia
nagaeva_m@mail.ru

Alina A. SAGANDYKOVA ORCID ID 0009-0001-1728-1333

student of the Institute of Dentistry, Tyumen State Medical University, Tyumen, Russia
dudandreshka@gmail.com

Konstantin D. POLUNOV ORCID ID 0009-0002-4466-9198

student of the Institute of Dentistry, Tyumen State Medical University, Tyumen, Russia
pounow.costya@yandex.ru

Marina V. SEMENOVA ORCID ID 0009-0006-6348-0576

Senior Lecturer of the Department of Therapeutic Dentistry, Tyumen State Medical University, Tyumen, Russia
mv_sem@mail.ru

Correspondence address: Marina O. NAGAEVA

54 Odesskaya St., Tyumen, 625023, Russia,
+7 (982) 913-98-90
nagaeva_m@mail.ru

For citation:

Stepanova A.I., Nagaeva M.O., Sagandykova A.A., Polunov K.D., Semenova M.V.

ANALYSIS OF BONE GRAFTING TECHNIQUES AND OSTEOPLASTIC MATERIALS USED IN IMPLANT PLACEMENT IN PATIENTS WITH PERIODONTAL DISEASES. *Actual problems in dentistry*. 2026; 1: 86-92. (In Russ.)

© Stepanova A.I. et al., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-86-92

Received 11.03.2026. Accepted 07.04.2026

Введение

Пародонтит является одной из ведущих причин потери зубов у взрослого населения и часто выступает показанием к имплантологической реабилитации [2, 12]. Дентальная имплантация — стандарт восстановления дефектов зубных рядов, однако ее эффективность определяется не только качеством имплантата и протезной конструкции, но и состоянием тканей реципиентного ложа. Ключевым условием функциональной долговечности имплантата остается остеоинтеграция — формирование прямого структурно-функционального контакта между поверхностью имплантата и жизнеспособной костью без интерпозиции фиброзной ткани [1, 3, 4]. У пациентов с заболеваниями пародонта исходные биологические условия для остеоинтеграции часто ухудшены: хроническое воспаление приводит к потере альвеолярной кости, изменению микроархитектоники, снижению локальной васкуляризации и прочее [6, 7, 15]. Эти факторы ассоциированы с повышенным риском перимплантатных заболеваний и более выраженной потерей маргинальной кости в отдаленные сроки. Применение разных методик костной пластики является одним из ключевых этапов подготовки к дальнейшему имплантационному лечению. Многообразие методов и материалов, используемых в костной пластике, обуславливает необходимость выбора наиболее эффективных из них для лечения пародонтологических пациентов [5, 11, 13, 16, 19, 23, 26].

Целью настоящего обзора является клинически ориентированный анализ методик пластики костной ткани и остеопластических материалов, применяемых при имплантации у пациентов с заболеваниями пародонта, с оценкой их влияния на процессы остеоинтеграции и долгосрочный результат ортопедической реабилитации с применением дентальных имплантатов у данной категории пациентов.

Материалы и методы

Настоящий обзор основан на анализе публикаций 2016–2025 годов, отобранных в библиографических базах *PubMed*, *eLibrary* по ключевым словам: «пародонтит», «имплантологическое лечение», «перимплантит», «костная пластика», «остеоинтеграция», «остеопластические материалы». Из 150+ первоначально найденных зарубежных и отечественных научных статей, соответствующих теме, критическому анализу подвергнуты 29 наиболее подходящих работ. Критерии отбора включали: наличие данных об имплантации у пациентов с пародонтитом; исследования влияния костной аугментации на остеоинтеграцию; публикации о патогенезе перимплантита и профилактике. Критерии исключения: работы, доступные не в полном тексте; исследования, опубликованные ранее 2016 года.

Результаты и их обсуждения

При планировании имплантологического лечения у пациентов с пародонтитом необходимо учитывать риски, связанные с морфологическими изменениями десны и окружающих тканей, а также патогенетические механизмы, которые лежат в основе развития воспали-

тельного заболевания и приводят к прогрессированию болезни и системным осложнениям [17–19].

Воспалительно-деструктивные заболевания пародонта характеризуются нарушением иммунных механизмов защиты и смещением состава микробиоты полости рта в сторону преобладания высокопатогенных анаэробных бактерий, что необходимо учитывать при планировании и прогнозировании дентальной имплантации. Процедура дентальной имплантации сопровождается быстрой адгезией микроорганизмов к поверхности титанового имплантата с формированием первичной биопленки. По мере ее созревания происходит постепенное изменение микробиоты: увеличивается доля факультативно-анаэробных и облигатно-анаэробных бактерий, включая пародонтопатогенные виды. У пациентов с ранее диагностированным пародонтитом данный процесс протекает более выражено, что связано с исходным дисбиотическим состоянием микробиоты и приводит к повышенному риску развития воспалительных процессов в перимплантатных тканях [20, 23, 28].

Процесс хронического воспаления, индуцируемый микроорганизмами, стимулирует остеокластогенез и вызывает усиленную резорбцию альвеолярной костной ткани. Одновременно провоспалительные цитокины и медиаторные вещества угнетают процессы дифференцировки остеобластов и снижают качество новообразованного костного матрикса [20, 21, 22, 24]. Клинически это проявляется вертикальными и горизонтальными дефектами кости, снижением толщины кортикальных пластинок и увеличением доли мягкотканного компонента в зоне дефекта [10, 12, 25].

Изменение объема и структуры челюстной кости затрудняет позиционирование и дальнейшее функционирование имплантата [17, 27]. Воспалительный процесс в перимплантатных тканях может провоцировать отторжение костного трансплантата, что затрудняет создание достаточной основы для имплантата [20, 28]. На фоне воспалительного процесса происходит изменение в мягких тканях, что приводит к эстетическим дефектам — становится видимой часть абатмента и шейки имплантата [17, 25]. Нарушение иммунной толерантности в раннем и отдаленном периоде имплантации может быть связан с началом возникновения хронического воспаления в области имплантата [19, 21]. Таким образом, наличие воспалительного заболевания пародонта существенно усложняет задачу по эффективной имплантационной реабилитации [17, 18, 19].

В контексте пародонтологически скомпрометированных пациентов ключевыми требованиями при планировании костной пластики являются предсказуемость объема регенерата, стабильность мягкотканного закрытия и минимизация инфекционных осложнений. Применяемые в настоящее время методы костной пластики имеют свои особенности и ограничения у пародонтологических пациентов [11, 13, 23, 26, 29].

Согласно исследованиям, при заболеваниях пародонта костная аугментация применяется для восполнения объема кости перед или во время имплантации.

Используются аутогенные, аллогенные, ксеногенные и синтетические материалы [11, 13, 23, 24]. Аутокость наиболее эффективна, но ее получение ограничено; другие материалы обеспечивают преимущественно остеоинтеграцию и имеют определенные риски. Имплантация в регенерированную кость по выживаемости сопоставима с установкой в нативную практически 97–98 % в течение 5 лет, хотя возможна несколько большая убыль краевой кости из-за ремоделирования трансплантата [12, 23, 26].

Применение метода одномоментной имплантации сразу после удаления зубов, пораженных пародонтитом, считалось ранее неблагоприятным, однако современные протоколы, такие как тщательная санация лунки, использование антисептиков и костных регенератов, позволяют добиться остеоинтеграции и при немедленной имплантации в инфицированную лунку [1, 22–24]. Например, в клиническом исследовании Crespi и соавт. показано, что установка имплантатов в свежие лунки при пародонтите с одновременной очисткой и заполнением их костным материалом привела к приживлению имплантатов практически в 95 % случаев. Однако данный показатель несколько ниже показателя выживаемости имплантатов при установке в интактной кости [13, 29].

При недостаточной высоте костной ткани в боковых отделах верхней челюсти применяется синус-лифтинг (латеральный или трансальвеолярный). На выбор метода влияют исходная остаточная высота альвеолярной кости, анатомия пазухи и необходимость одномоментной установки имплантатов. Основные клинические риски включают перфорацию мембраны Шнайдера, инфицирование пазухи, миграцию материала [4, 12, 29]. В отношении остеоинтеграции важен выбор материала (медленно резорбирующиеся ксенографты хорошо поддерживают объем, тогда как комбинации с аутокостью могут ускорять минерализацию). У пациентов с пародонтитом синус-лифтинг рекомендуется выполнять после стабилизации воспалительного статуса и санации очагов хронической инфекции [4, 10, 13].

Что касается метода расщепления альвеолярного гребня, использованного при выраженном горизонтальном дефиците, успех определяется сохранностью кортикальных стенок, первичной стабильностью дентального имплантата и надежным мягкотканым закрытием. В пародонтологических случаях, где кортикальные пластинки часто истончены, повышается риск трещин и фенестраций, поэтому показания должны быть строгими, а предпочтение нередко отдается направленной костной регенерации [13, 21, 23, 26]. Высокую остеогенность и прочность каркаса обеспечивает аутогенная костная пластика при помощи костных блоков — метод костной пластики, при которой используется собственная костная ткань пациента. Однако их использование ограничивается донорской морбидностью и потенциальной резорбцией блока [13, 14, 23, 27]. Современные протоколы часто комбинируют блок-графт как «каркас» с заполнением полости между блоком и костью смесью аутокости и ксенографта, что позволяет получить доста-

точный объем при меньшей резорбции. Высокая степень приживаемости костного материала, полная биологическая совместимость, минимальный риск отторжения и осложнений отмечены в ряде исследований [12–15]. Однако имеется группа пациентов, у которых пародонтит развивается на фоне состояний, сопровождающихся остеопенией и остеопорозом [18–20].

Наряду с использованием традиционных методик, основанных на применении стандартных остеопластических материалов, в современной клинической практике все более активно внедряется биоинженерная пластика блоками — метод реконструкции альвеолярного гребня перед имплантацией, основанный на принципах тканевой инженерии. В отличие от аутогенного костного блока, метод не требует забора кости из донорской зоны и использует готовый каркас (аллогенный, ксеногенный или синтетический), который может быть индивидуализирован по данным КЛКТ с применением CAD/CAM-технологий [23, 26, 27].

В рамках дальнейшего развития биоинженерных подходов к костной регенерации особый интерес представляют материалы, модифицированные биологически активными компонентами. В частности, композитные блоки, содержащие гиалуроновую кислоту, широко применяются в стоматологической практике для регенерации мягких и твердых тканей, особенно при проведении костной пластики и подготовке к дентальной имплантации. Биологическая активность гиалуроновой кислоты проявляется в стимулировании процессов заживления десневой ткани, снижении воспалительной реакции и поддержке формирования костного матрикса [26, 28, 29]. В связи с этим экспериментальная оценка влияния гиалуроновой кислоты на остеоинтеграцию имплантатов представляется особенно актуальной.

В исследовании на модели кроликов оценивалось формирование новой костной ткани вокруг имплантатов с нанесением гиалуроновой кислоты и без нее (контроль). Гистологическое и гистоморфометрическое исследование показало, что в обеих группах происходило формирование костной ткани вокруг имплантата, при этом статистически значимых различий между экспериментальной и контрольной группой выявлено не было. Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что применение гиалуроновой кислоты не оказывает выраженного влияния на процессы остеоинтеграции, однако демонстрирует высокую биосовместимость и не препятствует физиологическому формированию костной ткани. Это подтверждает перспективность ее использования в качестве вспомогательного регенеративного материала при подготовке к имплантации, особенно в сочетании с другими методами костной пластики [26, 28, 29].

Немаловажным аспектом в планировании комплексной стоматологической реабилитации пациентов с воспалительным заболеванием пародонта является предотвращение резкой атрофии альвеолярной кости и сохранение объема костной ткани при удалении зубов. Применение методики атравматичного удаления позво-

уровня гигиены полости рта и регулярностью посещения контрольных осмотров [19].

Заключение

Костная пластика в ходе дентальной имплантации у пациентов с заболеваниями пародонта является важным этапом формирования условий для полноценной остеоинтеграции. Проведение аугментации позволяет компенсировать дефицит альвеолярной кости и сформировать стабильный костный контур в периимплантатной зоне [2, 3, 7, 13]. При соблюдении клинического протокола и корректном выполнении хирургических этапов современные методики обеспечивают высокие показатели выживаемости имплантатов [4, 11, 23].

Вместе с тем хронический пародонтит оказывает влияние на иммуновоспалительный статус организма и состав микробиоты полости рта, что увеличивает вероятность развития периимплантита. Наличие пародонтита в анамнезе рассматривается как значимый фактор риска периимплантита. Данные крупных метаанализов сви-

детельствуют о многократном увеличении вероятности развития данного осложнения у пациентов с предшествующим пародонтитом, а также о более высокой частоте неблагоприятных исходов при отсутствии адекватной поддерживающей терапии [16, 17, 18, 19].

Наиболее предсказуемые клинические результаты достигаются при комплексном междисциплинарном подходе, включающем предварительное лечение и достижение ремиссии пародонтита, коррекцию модифицируемых факторов риска, обоснованный выбор остеопластических материалов и проведение регулярной поддерживающей терапии на протяжении всего срока функционирования имплантата. В связи с этим планирование имплантологического лечения у данной категории пациентов должно предусматривать не только выбор метода костной пластики, но и системный контроль воспалительного процесса, модификацию факторов риска и длительное диспансерное наблюдение [2, 4, 16, 17, 19, 23].

Литература/References

1. Московский А. В., Скворцова Д. А., Степанова В. В., Храмова Я. Е. Протезирование при пародонтите. Проблемы современной науки и инновации. 2025;(2):45–50. [Moskovsky A. V., Skvortsova D. A., Stepanova V. V., Khramova Ya. E. Prosthetics for Periodontitis. *Problemy sovremennoy nauki i innovatsii*. 2025;(2):45–50. (In Russ.). <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=82463188>
2. Полупан П. В., Сипкин А. М. Оптимизация хирургического лечения больных, нуждающихся в проведении костнопластических операций в полости рта при подготовке к дентальной имплантации: Учебно-методическое пособие. Москва: Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Московской области «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М. Ф. Владимирского»; 2022. 36 с. [Polupan P. V., Sipkin A. M. Optimization of Surgical Treatment of Patients in Need of Bone-Plastic Operations in the Oral Cavity in Preparation for Dental Implantation: Educational and Methodological Guide. Moscow: State Budgetary Healthcare Institution of the Moscow Region "Moscow Regional Research Clinical Institute named after M. F. Vladimirovsky"; 2022. 36 p. (In Russ.). <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49741783>
3. Царева Т. В., Балмасова И. П., Царев В. Н. Поддесневой микробиом при заболеваниях пародонта и коморбидной патологии (метаанализ). Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. 2024;101(2):281–292. [Tsareva T. V., Balmasova I. P., Tsarev V. N. Subgingival microbiome in periodontal disease and comorbid pathology (meta-analysis). *Journal of microbiology, epidemiology and immunobiology*. 2024;101(2):281–292. <https://doi.org/10.36233/0372-9311-500>
4. Atieh M. A., Alsabeeha N. H., Payne A. G., Ali S., Faggion C. M.J., Esposito M. Interventions for replacing missing teeth: alveolar ridge preservation techniques for dental implant site development. The Cochrane database of systematic reviews. 2021;4(4): CD010176. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010176.pub3>
5. Atieh M. A., Shah M., Hakam A., Aid A., Tawse-Smith A., Alsabeeha N. H.M. Peri-Implantitis and Survival Outcomes of Tissue Level Versus Bone Level Dental Implants: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Clinical and experimental dental research*. 2025;11(5): e70242. <https://doi.org/10.1002/cre2.70242>
6. Berglundh T., Armitage G., Araujo M. G., Avila-Ortiz G., Blanco J., Camargo P. 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. *Journal of clinical periodontology*. 2018;45(Suppl 20): S286–S291. <https://doi.org/10.1111/jcpe.12957>
7. Buser D., Urban I., Monje A., Kunrath M. F., Dahlin C. Guided bone regeneration in implant dentistry: Basic principle, progress over 35 years, and recent research activities. *Periodontology* 2000. 2023;93(1):9–25. <https://doi.org/10.1111/prd.12539>
8. Cao Y., Ni Q., Bao C., Cai C., Wang T., Ruan X. et al. The Role of Pericyte Migration and Osteogenesis in Periodontitis. *Journal of dental research*. 2024;103(7):723–733. <https://doi.org/10.1177/00220345241244687>
9. Castro F., Bouzidi A. S., Fernandes J. C.H., Bottino M. C., Fernandes G. V.O. Bone tissue regeneration in peri-implantitis: A systematic review of randomized clinical trials. *The Saudi dental journal*. 2023;35(6):589–601. <https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2023.05.022>
10. Chahal G., Yadav B. K., Thakur R. K., Saini R., Kumar M., Saurabh K. Clinicoradiographic Evaluation of Long-term Efficacy and Risk Factors Associated with Dental Implants used for Full Mouth Rehabilitation. *Journal of pharmacy & bioallied sciences*. 2022;14(Suppl 1): S1014–S1018. https://doi.org/10.4103/jpbs.jpbs_788_21
11. Chiapasco M., Casentini P. Horizontal bone-augmentation procedures in implant dentistry: prosthetically guided regeneration. *Periodontology* 2000. 2018;77(1):213–240. <https://doi.org/10.1111/prd.12219>
12. Ciszynski M., Dominiak S., Dominiak M., Gedrange T., Hadzik J. Allogenic Bone Graft in Dentistry: A Review of Current Trends and Developments. *International journal of molecular sciences*. 2023;24(23):16598. <https://doi.org/10.3390/ijms242316598>
13. Cosyn J., Struys T., Van Hove P. J., De Buyser S., De Bruyckere T. A Randomized Controlled Trial on the Timing of Soft-Tissue Augmentation in Immediate Implant Placement: Hard-Tissue Changes and Clinical Outcome. *Journal of clinical periodontology*. 2024;51(11):1534–1544. <https://doi.org/10.1111/jcpe.14060>
14. Ferreira S. D., Martins C. C., Amaral S. A., Vieira T. R., Albuquerque B. N., Cota L. O.M. et al. Periodontitis as a risk factor for peri-implantitis: Systematic review and meta-analysis of observational studies. *Journal of dentistry*. 2018;79:1–10. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2018.09.010>
15. Garcia D. C., Mingrone L. E., de Sá M. J.C. Evaluation of Osseointegration and Bone Healing Using Pure-Phase β — TCP Ceramic Implant in Bone Critical Defects. *A Systematic Review. Frontiers in veterinary science*. 2022;9:859920. <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.859920>
16. Jo S. H., Kim Y. K., Choi Y. H. Histological Evaluation of the Healing Process of Various Bone Graft Materials after Engraftment into the Human Body. *Materials (Basel)*. 2018;11(5):714. <https://doi.org/10.3390/ma11050714>
17. Kotsakis G. A., Ganesan S. M. Microbial Dysbiosis, Titanium Release, and Peri-implantitis. *Journal of dental research*. 2025;104(5):473–480. <https://doi.org/10.1177/00220345241307939>
18. Li J. T.W., Leung Y. Y. Effect of Antiresorptive Drugs on Osseointegrated Dental Implants: A Systematic Review. *Journal of clinical medicine*. 2024;13(7):2091. <https://doi.org/10.3390/jcm13072091>
19. Monje A., Insua A., Wang H. L. Understanding Peri-Implantitis as a Plaque-Associated and Site-Specific Entity: On the Local Predisposing Factors. *Journal of clinical medicine*. 2019;8(2):279. <https://doi.org/10.3390/jcm8020279>
20. Oliveira J. A., de Oliveira Alves R., Nascimento I. M., Hidalgo M. A.R., Scarel-Caminaga R. M., Cristina Pigossi S. Pro- and anti-inflammatory cytokines and osteoclastogenesis-related factors in peri-implant diseases: systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health*. 2023;23(1):420. <https://doi.org/10.1186/s12903-023-03072-1>
21. Rathore P., Manjunath S., Singh R. Evaluating and comparing the efficacy of the microsurgical approach and the conventional approach for the periodontal flap surgical procedure: A randomized controlled trial. *Dental and medical problems*. 2024;61(1):23–28. <https://doi.org/10.17219/dmp/147183>
22. Rocuzzo M., Mirra D., Rocuzzo A. Surgical treatment of peri-implantitis. *British dental journal*. 2024;236(10):803–808. <https://doi.org/10.1038/s41415-024-7405-9>
23. Ryoo K. S., Kim K. H., Cho Y. D., Seol Y. J., Ku Y. Effects of adjacent periodontitis on osseointegrated dental implants. *Journal of periodontal & implant science*. 2024;54(4):280–291. <https://doi.org/10.5051/jpis.2302400120>
24. Sekar P., Rizvi Z., Abdullah N., Samsudin A. R., Kheder W. Oral microbiota interactions with titanium implants: A pilot in-vivo and in-vitro study on the impact of peri-implantitis. *PLoS One*. 2025;20(7): e0321428. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0321428>

25. Smeets R., Matthies L., Windisch P., Gosau M., Jung R., Brodala N. et al. Horizontal augmentation techniques in the mandible: a systematic review. *International journal of implant dentistry*. 2022;8(1):23. <https://doi.org/10.1186/s40729-022-00421-7>
26. Valles C., Vilarrasa J., Barallat L., Pascual A., Nart J. Efficacy of soft tissue augmentation procedures on tissue thickening around dental implants: A systematic review and meta-analysis. *Clinical oral implants research*. 2022;33(Suppl 23):72–99. <https://doi.org/10.1111/clr.13920>
27. Wang K., Zhang J., Ding M., Xie Y., Wang Y., Jin C. et al. Comparative evaluation of porcine and bovine bone xenografts in bone grafting: a systematic review and meta-analysis. *International journal of implant dentistry*. 2025;11(1):45. <https://doi.org/10.1186/s40729-025-00630-w>
28. Yazan M., Kocyigit I. D., Atil F., Tekin U., Gonen Z. B., Onder M. E. Effect of hyaluronic acid on the osseointegration of dental implants. *The British journal of oral & maxillofacial surgery*. 2019;57(1):53–57. <https://doi.org/10.1016/j.bjoms.2018.08.014>
29. Zhang Q., Guo S., Li Y., Li Z., Wang D., Zhang K. Analysis of risk indicators for implant failure in patients with chronic periodontitis. *BMC Oral Health*. 2024;24(1):1051. <https://doi.org/10.1186/s12903-024-04806-5>

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-93-98

УДК 616.314-089.23

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ВЫЖИВАЕМОСТЬ ИМПЛАНТАТОВ ПРИ ПРОТЕЗИРОВАНИИ ПАЦИЕНТОВ НЕСЪЕМНЫМИ ПРОТЕЗАМИ ПОЛНОГО ЗУБНОГО РЯДА В КОНЦЕПЦИЯХ ALL-ON-4 И ALL-ON-6

Черкашин А. П., Лебеденко И. Ю., Саркисян М. С., Канцерова Л. Р., Гавриленко М. А., Недашковский А. А.

Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия

Аннотация

Проведен обзор специальной литературы за 15 лет (с 2009 по 2025 гг.) по проблеме сравнительной оценки выживаемости имплантатов после протезирования беззубых челюстей несъемными протезами по дуге с опорой на 4 (All-on-4) или 6 (All-on-6) внутрикостных имплантатов. Актуальность исследования обусловлена широким распространением полной адентии и возрастающим интересом к протоколам немедленной функциональной нагрузки. Целью анализа являлось выявление клинической эффективности и прогностических факторов, влияющих на долгосрочную стабильность имплантатов при различных вариантах протезирования полной дуги.

Сбор информации проведен по базам данных Scopus, PubMed, PMC и eLibrary по ключевым словам: *All-on-4, All-on-6, full-arch rehabilitation, immediate loading, delayed loading, implant survival*. В анализ включались клинические исследования, проспективные и ретроспективные наблюдения, а также систематические обзоры, содержащие данные о сроках наблюдения не менее 12 месяцев. Критериями отбора являлись полнотекстовый доступ, четко обозначенные показатели выживаемости и описание протокола нагрузки.

Изучены 29 полнотекстовых статей, результаты свидетельствуют о высокой эффективности обеих методик в ближайшие сроки после имплантации (через 12 месяцев — 100 % выживаемость) и высоких показателях в отдаленной (более 10 лет) перспективе (>90 %). Установлена зависимость эффективности такого вида протезирования от топографии (верхняя челюсть — 90,7–97,4 %, нижняя челюсть — 98,6–100 %) и пола пациента (у женщин лучше, чем у мужчин). Средняя выживаемость при протезировании по методике All-on-4 и All-on-6 не имела статистических различий. Сроки выживаемости имплантатов при таком виде протезирования статистически достоверно не отличаются при немедленной и отсроченной (3–4 месяца) нагрузке.

Ключевые слова: *All-on-4, All-on-6, полнодуговая реабилитация, немедленная нагрузка, отсроченная нагрузка, выживаемость имплантатов*

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов

Андрей Павлович ЧЕРКАШИН ORCID ID 0009-0006-7065-3316

ординатор кафедры ортопедической стоматологии, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия
andrusha2001@mail.ru

Игорь Юльевич ЛЕБЕДЕНКО ORCID ID 0000-0002-4050-484X

д.м.н., профессор, заведующий кафедрой ортопедической стоматологии Медицинского Института, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия
lebedenko-iyu@rudn.ru

Мартiros Сергеевич САРКИСЯН ORCID ID 0000-0002-4132-9377

профессор, кафедра ортопедической стоматологии, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия
Sarkisyan_ms@pfur.ru

Лариса Рустамовна КАНЦЕРОВА ORCID ID 0000-0002-1635-188X

доцент кафедры ортопедической стоматологии, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия
klr05@yandex.ru

Мария Александровна ГАВРИЛЕНКО ORCID ID 0009-0004-9214-3005

ассистент кафедры ортопедической стоматологии, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия
gavrilenkomiriam@mail.ru

Артемий Алексеевич НЕДАШКОВСКИЙ ORCID ID 0000-0002-4100-3756

аспирант кафедры ортопедической стоматологии, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия
doverguyvrachi@vk.com

Адрес для переписки: Андрей Павлович ЧЕРКАШИН

109029, г. Москва, ул. Малая Калитниковская д. 16, кв. 62

+7 (911) 332-84-49

andrusha2001@mail.ru

Образец цитирования:

Черкашин А. П., Лебеденко И. Ю., Саркисян М. С., Канцерова Л. Р., Гавриленко М. А., Недашковский А. А.

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ВЫЖИВАЕМОСТЬ ИМПЛАНТАТОВ ПРИ ПРОТЕЗИРОВАНИИ ПАЦИЕНТОВ НЕСЪЕМНЫМИ ПРОТЕЗАМИ ПОЛНОГО ЗУБНОГО РЯДА В КОНЦЕПЦИЯХ ALL-ON-4 И ALL-ON-6. Проблемы стоматологии. 2026; 1: 93-98.

© Черкашин А. П. и др., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-93-98

Поступила 18.02.2026. Принята к печати 23.03.2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-93-98

FACTORS AFFECTING THE SURVIVAL OF IMPLANTS IN THE FULL-ARCH PROSTHETICS IN EDENTULOUS JAWS IN THE ALL-ON-4 AND ALL-ON-6 CONCEPTS

Cherkashin A.P., Lebedenko I.Yu., Sarkisyan M.S.,
Kantserova L.R., Gavrilenko M.A., Nedashkovskii A.A.

Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia

Abstract

A review of the specialized literature for 15 years (from 2009 to 2025) on the problem of comparative assessment of implant survival after prosthetics of edentulous jaws with non-removable arch prostheses supported by 4 (All-on-4) or 6 (All-on-6) intraosseous implants was conducted. The relevance of the study is due to the widespread use of complete tooth loss and the increasing interest in immediate functional load protocols. The purpose of the analysis was to identify the clinical efficacy and prognostic factors affecting the long-term stability of implants in various full-arch prosthetics.

Information was collected from the Scopus, PubMed, PMC and eLibrary databases using the keywords: All-on-4, All-on-6, full-arch rehabilitation, immediate loading, delayed loading, implant survival. The analysis included clinical trials, prospective and retrospective observations, as well as systematic reviews containing data on follow-up periods of at least 12 months. The selection criteria were full-text access, clearly defined survival rates, and a description of the exercise protocol.

29 full-text articles were studied, the results indicate the high effectiveness of both techniques in the immediate period after implantation (after 12 months — 100 % survival rate) and high rates in the long term (more than 10 years) (>90 %). The dependence of the effectiveness of this type of prosthetics on topography (upper jaw — 90.7–97.4 %, lower jaw — 98.6–100 %) and the patient's gender (better in women than in men) has been established. The average survival rate for All-on-4 and All-on-6 prosthetics had no statistical differences. The survival time of implants with this type of prosthetics does not differ statistically significantly with immediate and delayed (3–4 months) loading.

Keywords: *All-on-4, All-on-6, full-arch rehabilitation, immediate loading, delayed loading, implant survival*

The authors declare no conflict of interest

Andrey P. CHERKASHIN ORCID ID 0009-0006-7065-3316

Resident of the Department of Prosthetic Dentistry, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia
andrusha2001@mail.ru

Igor Yu. LEBEDENKO ORCID ID 0000-0002-4050-484X

PhD, MD, DSc, Professor, Head of the Department of Prosthetic Dentistry, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia
lebedenko-iyu@rudn.ru

Martiros S. SARKISYAN ORCID ID 0000-0002-4132-9377

Professor, Department of Prosthetic Dentistry, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia
Sarkisyan_ms@pfur.ru

Larisa R. KANTSEROVA ORCID ID 0000-0002-1635-188X

associate professor of the Department of Prosthetic Dentistry, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia
klr05@yandex.ru

Maria A. GAVRILENKO ORCID ID 0009-0004-9214-3005

Assistant, Department of Prosthetic Dentistry, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia
gavrilenkomiariam@yandex.ru

Artemiy A. NEDASHKOVSKII ORCID ID 0000-0002-4100-3756

postgraduate student, Department of Prosthetic Dentistry, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia
doverayvrachu@vk.com

Correspondence address: Andrey P. CHERKASHIN

16 Malaya Kalitnikovskaya St., Apt. 62, Moscow, 109029, Russia
+7 (911) 332-84-49
andrusha2001@mail.ru

For citation:

Cherkashin A.P., Lebedenko I.Yu., Sarkisyan M.S., Kantserova L.R., Gavrilenko M.A., Nedashkovskii A.A.

FACTORS AFFECTING THE SURVIVAL OF IMPLANTS IN THE FULL-ARCH PROSTHETICS IN EDENTULOUS JAWS IN THE ALL-ON-4 AND ALL-ON-6 CONCEPTS. Actual problems in dentistry. 2026; 1: 93-98. (In Russ.)

© Cherkashin A.P. et al., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-93-98

Received 18.02.2026. Accepted 23.03.2026

Введение

Имплантологические концепции All-on-4 и All-on-6 получили широкое распространение в ортопедической стоматологии XXI века [1]. По данным большинства авторов протезирование при полном отсутствии зубов в рамках этих концепций позволяет получить достаточно высокий процент выживаемости при немедленной нагрузке (>90%) [2–4]. Однако показания к данному виду ортопедического имплантологического лечения нередко чрезмерно расширены и не учитывают множества факторов, влияющих на долговечность такого протезирования [5, 25].

Целью настоящего исследования явился обзор и тщательный анализ научной литературы за период 15 лет (2009–2025 гг.), посвященной различным аспектам, влияющим на выживаемость имплантатов после ортопедического лечения с применением концепций All-on-4 и All-on-6.

Материалы и методы

Изучены научные статьи в базах данных Scopus, PubMed, PMC и eLibrary за период 2009–2025 годы. Ключевые слова: *All-on-4, All-on-6, full-arch rehabilitation, immediate loading, delayed loading, implant survival*.

Критерии отбора статей:

1. Полное отсутствие зубов;
2. Протоколы протезирования по системам All-on-4 и All-on-6;
3. Протезирование несъемными зубными протезами полного зубного ряда;
4. Срок наблюдения ≥ 12 мес.

Результаты

Всего по критериям поиска были отобраны 29 статей. Знакомство с полнотекстовыми материалами позволило выявить влияние 4 аспектов на эффективность ортопедического лечения при протезировании по системам All-on-4 и All-on-6.

1. Влияние топографии зоны протезирования

По данному вопросу отобрано 5 статей со сроком наблюдения от 1 года до 15 лет.

В работах 1–5 показано, что протезирование беззубой верхней челюсти несъемными зубными протезами полного зубного ряда в среднесрочной (3–5 лет) и долгосрочной (более 15 лет) перспективе имеет высокие показатели (от 90,7% (через 15 лет [6]) до 97,4% (через 3–17 лет [7])). Однако эти показатели уступают надежности протезирования по данной концепции беззубой нижней челюсти (98,6% через 5 лет [8], 98,9% через 3–17 лет [7]). Через 1 год при немедленной нагрузке на нижней челюсти с опорой на 6 имплантатов отмечена 100% выживаемость [9].

В работе Carames et al. [8], 2021 приведены сравнительные результаты протезирования 882 беззубых пациентов по протоколам All-on-4 и All-on-6 несъемными протезами по дуге, всего 6042 имплантатов, со сроком наблюдения до 5 лет и показаны статистически достоверные совпадения эффективности имплантологического лечения: 97,3% и 98,6% соответственно на верхней и нижней челюсти.

К таким же результатам пришли Takashi Uesugi et al. [7], 2023 год, которые наблюдали в течение 17 лет за 561 протезом. В их работе получены близкие результаты для обеих челюстей (97,4% и 98,9% соответственно).

Joseph A Toljanic et al. [10] в 2016 году со сроком наблюдения 5 лет и Yusuke Kondo et al. [6] в 2023 году, наблюдая до 15 лет, показали результаты выживаемости имплантатов для верхней челюсти 93,2% и 90,7% соответственно, что несколько ниже данных выживаемости имплантатов на нижней челюсти в исследовании Miguel Peñarrocha et al. [9] от 2009 года, которые равны 100%, такой высокий процент выживаемости объясняется малой выборкой пациентов, всего было установлено 54 имплантата и 9 несъемных протезов по дуге.

2. Влияние числа имплантатов (4 или 6) на их выживаемость при несъемном протезировании по дуге у пациентов с полным отсутствием зубов

Yan Zhang et al. [11] при сроке наблюдения 3–13 лет сравнили выживаемости имплантатов, немедленно нагруженных несъемных протезов по дуге, опирающихся на четыре (All-on-4) или на шесть (All-on-6) имплантатов, в исследовании, включавшем 217 пациентов и 1222 имплантата, и выявили статистически значимые различия 95,2% и 98,1% соответственно.

Однако, в исследовании Caramês et al. [12], 2025 при самой крупной на сегодняшний день когорте (943 пациента, 5989 имплантатов) немедленно нагруженных несъемных протезов по дуге на 4 или 6 имплантатах были получены статистически незначимые различия 98,4% и 98,7% соответственно.

К аналогичным выводам пришли Sharaf M.A et al. [13], 2024, в исследовании с количеством пациентов 4713 указано, что различие выживаемости имплантатов при протоколах All-on-4 и All-on-6 при протезировании несъемными протезами по дуге не имеет статистической значимости 97,4% и 98,1% соответственно.

Toia M. et al. [14], 2025 в исследовании на протяжении 5 лет с выборкой 56 пациентов также говорят об отсутствии статистической значимости выше указанных протоколов 100% и 99,3% соответственно. Меньший процент выживаемости имплантатов при выборе протокола All-on-6 может быть объяснен маленькой выборкой пациентов, установлено 47 несъемных протезов по дуге.

Систематический обзор и мета-анализ, включивший в себя 19 статей, проведенный Jéssica Marcela de Luna Gomes et al. [15], 2019, подтверждающий данные предыдущих исследований, показал отсутствие связи между числом и выживаемостью имплантатов при протезировании несъемными протезами по дуге при сроке наблюдения не менее 5 лет.

Мета-анализ Fathi A. et al. [16], 2023, включивший в себя 12 исследований со средним сроком наблюдения 2,9 лет, также указывает, что для несъемных протезов по дуге увеличение числа имплантатов не демонстрирует увеличения их выживаемости, но сопровождается ростом стоимости и инвазивности вмешательства.

3. Влияние сроков начала нагрузки на выживаемость имплантатов при протезировании несъемными зубными протезами полного зубного ряда

При сравнении сроков нагрузки в анализ были включены исследования, сравнивающие немедленную, раннюю и отсроченную нагрузку имплантатов при полном отсутствии зубов с несъемными протезами по дуге. Была выявлена высокая выживаемость имплантатов (> 93–95 %) независимо от срока нагрузки на верхней челюсти [4, 17].

В работе Tealdo T. et al. [4], 2014, включавшей в себя наблюдение на протяжении 6 лет за 49 пациентами с зафиксированными несъемными протезами по дуге с использованием протоколов немедленной и отсроченной нагрузки, выживаемость имплантатов составила 94,48 % и 94,85 % соответственно, что является статистически незначимым.

Аналогичные выводы делают Najafi H. et al. [3], 2016 со сроком наблюдения до 4 лет. В данном исследовании с выборкой 30 человек также говорится о выживаемости при использовании тех же протоколов 100 % и 99,3 % соответственно.

Reñarrocha-Oltra et al. [18], 2015 делают выводы на основе наблюдений за 34 пациентами в течение 1 года, что при протезировании несъемными протезами по дуге выживаемость имплантатов при немедленной и отсроченной нагрузке сопоставима и равна 99,0 % и 97,6 % соответственно.

Крупное пятилетнее ретроспективное исследование Geninho Thome et al. [19], 2021, включившее 967 имплантатов при реабилитации пациентов с полным отсутствием зубов с помощью несъемных протезов по дуге, также не выявило ухудшения результатов при немедленной нагрузке: выживаемость имплантатов составила 99,7 % для немедленной и 97,2 % для отсроченной нагрузке.

Paolo Pera et al. [17], 2019 при сроке наблюдения 10 лет за 49 пациентами с зафиксированными несъемными протезами по дуге на четырех или шести имплантатах говорят о выживаемости имплантатов, установленных по протоколу немедленной нагрузки 93,25 %, в то время как протокол отсроченной нагрузки показал выживаемость в 94,85 %, что статистически незначимо.

При этом мета-анализ, выполненный Yolanda Natali Raico Gallardo et al. [20], 2019, а кроме того систематический обзор Jie Chen et al. [2], 2019 не выявили статистически значимых различий по частоте неудач и выживаемости имплантатов между немедленной и отсроченной нагрузкой при реабилитации пациентов с полным отсутствием зубов несъемными протезами по дуге с числом имплантатов от 4 до 9 и подтверждают результаты вышеприведенных исследований.

4. Зависимость выживаемости имплантатов от пола пациента

В десятилетнем исследовании Kaneda K. et al. [21], 2019, включавшем 52 пациента, при немедленной нагрузке в полностью беззубой нижней челюсти мужчины имели значимо более низкую выживаемость

имплантатов по сравнению с женщинами при реабилитации несъемными протезами по дуге с опорой на 4 имплантата 91,9 % и 98,2 % соответственно, что позволило авторам рассматривать мужской пол как независимый фактор риска. Возможными причинами авторы называют более высокие окклюзионные нагрузки у мужчин и большую частоту ранних технических осложнений.

Takashi Uesugi et al. [7], 2023 в своем исследовании с максимальным сроком наблюдения 17 лет при немедленной фиксации несъемных протезов по дуге на четырех имплантатах с выборкой 617 пациентов также рассматривают пол, как фактор риска. Выживаемость имплантатов у мужчин чуть ниже, чем у женщин как на верхней (98,2 % и 98,5 % соответственно), так и на нижней челюсти (99,1 % и 99,6 % соответственно), но эта разница не имеет статистической значимости.

Yusuke Kondo et al. [6], 2023 в своем исследовании со сроком наблюдения до 17 лет, включившее в себя 117 пациентов, также говорят о более высоких показателях выживаемости имплантатов, установленных для опоры 117 несъемных протезов по дуге, у женщин.

Takashi Uesugi et al. [5], 2024, в исследовании, направленном на изучение факторов риска потери имплантатов при немедленной нагрузке несъемными протезами по дуге с опорой на четырех имплантатах, со сроком наблюдения 1 год и количеством пациентов 617, также делают вывод, что женский пол ассоциирован с большей долгосрочной выживаемостью имплантатов ($p < 0,05$), тогда как у мужчин наблюдалась более высокая частота отказов в долгосрочной перспективе.

Анализ представленных исследований показывает, что выживаемость имплантатов при протезировании несъемными зубными протезами полного зубного ряда в концепциях All-on-4 и All-on-6 высокая, однако исход зависит от ряда факторов: топографии протезирования (верхняя/нижняя челюсть), числа имплантатов (All-on-4/All-on-6), протокола нагрузки (немедленная/ранняя/отсроченная) и индивидуальных характеристик пациента.

Обсуждение результатов

Практически во всех включённых исследованиях выживаемость имплантатов в беззубой нижней челюсти была выше, чем в верхней челюсти. Среднесрочные и долгосрочные показатели варьируют от 93–97 % в верхней челюсти до 98–100 % в нижней при аналогичных протоколах нагрузки [6–10, 22, 27]. Это подтверждает, что особенности структуры кости верхней челюсти (низкая плотность, меньшая первичная стабильность) повышают риск осложнений. Полученные данные согласуются с существующим клиническим мнением о том, что верхняя челюсть требует более строгого отбора пациентов, тщательного планирования и, при необходимости, усиления опоры (например, увеличением длины имплантатов, изменением наклона или модификацией протетической конструкции).

Анализ широкого спектра исследований, включая крупные когорты с длительным периодом наблюдения,

показал, что увеличение числа имплантатов с четырех до шести не приводит к клинически значимому улучшению выживаемости [5, 9, 11–14, 24, 29]. В одной из крупнейших выборок (5989 имплантатов) результаты потери имплантатов между схемами All-on-4 и All-on-6 составили 1,61 % и 1,21 % соответственно ($p > 0,05$) [8]. Эти данные подтверждены систематическими обзорами [15, 16], которые не выявили связи между числом имплантатов и частотой потерь имплантатов.

Тем не менее, в отдельных исследованиях отмечались статистические различия в пользу схемы All-on-6 [9], что может быть связано с особенностями отбора пациентов, качеством кости или распределением жевательных нагрузок. В большинстве случаев разница не была клинически значимой, что позволяет рассматривать All-on-4 как равноценный, менее инвазивный и более экономичный вариант, а назначение All-on-6 — как решение для индивидуальных клинических ситуаций (выраженная атрофия, повышенная окклюзионная нагрузка).

Сравнение различных протоколов нагрузки показало высокую выживаемость имплантатов (>93–99 %) вне зависимости от сроков нагружения несъемными протезами по дуге [3, 4, 8, 17–20, 26, 28]. Наиболее длительные исследования (10-летний период наблюдения) также не выявили статистически значимой разницы между немедленной и отсроченной нагрузкой [17].

На нижней челюсти продемонстрированы особенно стабильные результаты (99,0 % для немедленной и 97,6 % для отсроченной нагрузки), при этом показатели немедленной нагрузки в ряде работ даже превосходили отсроченную [18].

Интересно, что в одном крупном исследовании [19] в группе отсроченной нагрузки отмечено большее число имплантатов с рентгенологической убылью кости. Это подтверждает клиническое наблюдение о том, что при обеспечении высокой первичной стабильности, грамотном протезировании и отсутствии перегрузок немедленная нагрузка может быть не только безопасной, но и потенциально более физиологичной, уменьшая микродвижения имплантатов в период интеграции.

Исследования [5–7, 21, 23] показывают неоднозначное влияние пола на выживаемость имплантатов. В двух крупных работах, включивших в себя 669 пациентов, выявлено, что мужчины имеют более низкую выживаемость имплантатов, особенно при протезировании верхней челюсти и при длительных сроках наблю-

дения (от 3 до 17 лет) [7, 21]. Потери имплантатов среди мужчин были связаны, по-видимому, с более высокими окклюзионными нагрузками и курением.

В то же время, в многоцентровых исследованиях [6] разница по гендерному фактору была минимальной (< 1 %) и не имела клинического значения. Таким образом, пол может рассматриваться как дополнительный фактор риска, особенно в сочетании с курением, высокой жевательной нагрузкой и анатомическими особенностями верхней челюсти, но сам по себе он не является определяющим.

Выводы

Проведенный анализ литературы за период 2009–2025 гг. позволяет сделать следующие **выводы**:

1. Концепции All-on-4 и All-on-6 являются высокоэффективными протоколами протезирования пациентов с полным отсутствием зубов, обеспечивая стабильную выживаемость имплантатов как в краткосрочной, так и в долгосрочной перспективе (от 93 % до 99 %).

2. Топография протезируемой челюсти оказывает значимое влияние на прогноз лечения: протезирование нижней челюсти демонстрирует более высокую выживаемость имплантатов по сравнению с верхней.

3. Число имплантатов (4 или 6) не оказывает определяющего влияния на исход лечения. Большинство клинических и обзорных исследований подтверждают сопоставимую надежность обеих схем.

4. Немедленная нагрузка при соблюдении критериев первичной стабильности не уступает отсроченной, а в отдельных работах демонстрируются лучшие результаты по уровню маргинальной кости при немедленной нагрузке.

5. Пол пациента может влиять на долгосрочные результаты протезирования, однако эффект выражен преимущественно на верхней челюсти и при длительном наблюдении. Мужчины имеют повышенный риск потерь имплантатов, что требует более тщательного планирования и последующего контроля.

В целом, данные литературы подтверждают, что выбор между All-on-4 и All-on-6, а также между немедленной и отсроченной нагрузкой, должен основываться на индивидуальных анатомических и функциональных особенностях пациента, а не только на количественных параметрах протокола. Грамотное планирование, адекватное распределение нагрузки и контроль факторов риска являются ключевыми условиями успешной ортопедической реабилитации с опорой на имплантатах.

Литература/References

1. Jaiswal S. B., Jain S., Jain V., Grover R. K., Kale A. A., Talreja L. Evaluation and Comparison of Stresses Between All-on-4 and All-on-6 Treatment Concepts With Three Different Prosthetic Materials in the Maxilla: A Finite Element Analysis Study. *Cureus*. 2024;16(10): e71362. <https://doi.org/10.7759/cureus.71362>
2. Chen J., Cai M., Yang J., Aldhohrah T., Wang Y. Immediate versus early or conventional loading dental implants with fixed prostheses: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled clinical trials. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2019;122(6): 516–536. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2019.05.013>
3. Najafi H., Siadat H., Akbari S., Rohn A. Effects of Immediate and Delayed Loading on the Outcomes of All-on-4 Treatment: A Prospective Study. *Journal of dentistry (Tehran, Iran)*. 2016;13(6):415–422. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5318498/>
4. Tealdo T., Menini M., Bevilacqua M., Pera F., Pesce P., Signori A. et al. Immediate versus delayed loading of dental implants in edentulous maxillae: 6-year prospective study. *The International Journal of Prosthodontics*. 2014;27(3):207–214. <https://doi.org/10.11607/ijp.3569>
5. Uesugi T., Shimoo Y., Munakata M., Kataoka Y., Sato D., Yamaguchi K. et al. A Study of the Associated Risk Factors for Early Failure and the Effect of Photofunctionalisation in Full-Arch Immediate Loading Treatment Based on the All-on-Four Concept. *Bioengineering (Basel)*. 2024;11(3):223. <https://doi.org/10.3390/bioengineering11030223>
6. Kondo Y., Masaki C., Mukaibo T., Yano H. T., Iwasaki M., Hosokawa R. 5- to 15-Year Survival of Immediately Loaded Implants in Fully Edentulous Maxillae: A Multilevel Analysis in a Retrospective Cohort Study. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2023;38(3):516–522. <https://doi.org/10.11607/jomi.10310>

7. Uesugi T., Shimoo Y., Munakata M., Sato D., Yamaguchi K., Fujimaki M. et al. The All-on-four concept for fixed full-arch rehabilitation of the edentulous maxilla and mandible: a longitudinal study in Japanese patients with 3–17-year follow-up and analysis of risk factors for survival rate. *International journal of implant dentistry*. 2023;9(1):43. <https://doi.org/10.1186/s40729-023-00511-0>
8. Caramês J.M.M., Marques D.N.D.S., Caramês G.B., Francisco H.C.O., Vieira F.A. Implant Survival in Immediately Loaded Full-Arch Rehabilitations Following an Anatomical Classification System-A Retrospective Study in 1200 Edentulous Jaws. *Journal of clinical medicine*. 2021;10(21):5167. <https://doi.org/10.3390/jcm10215167>
9. Peñarrocha M., Boronat A., Garcia B. Immediate loading of immediate mandibular implants with a full-arch fixed prosthesis: a preliminary study. *Journal of oral and maxillofacial surgery*. 2009;67(6):1286–93. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2008.12.024>
10. Toljanic J.A., Ekstrand K., Baer R.A., Thor A. Immediate Loading of Implants in the Edentulous Maxilla with a Fixed Provisional Restoration without Bone Augmentation: A Report on 5-Year Outcomes Data Obtained from a Prospective Clinical Trial. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2016;31(5):1164–1170. <https://doi.org/10.11607/jomi.4364>
11. Zhang Y., Li S., Di P., Zhang Y., Wu A., Lin Y. Comparison of 4- or 6-implant supported immediate full-arch fixed prostheses: A retrospective cohort study of 217 patients followed up for 3–13 years. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. 2023;25(2):381–397. <https://doi.org/10.1111/cid.13170>
12. Caramês J.M.M., Francisco H.C.O., Vieira F.A., Caramês G.B., Martins J.N.D.R., Marques D.N.D.S. Four vs. Six Implant Full-Arch Restorations A Direct Comparative Retrospective Analysis in a Large Controlled Treatment Cohort. *Journal of Clinical Medicine* 2025;14(12):4237. <https://doi.org/10.3390/jcm14124237>
13. Sharafa M.A., Wang S., Mashrah M.A., Xu Y., Haider O., He F. Outcomes that may affect implant and prosthesis survival and complications in maxillary fixed prosthesis supported by four or six implants: A systematic review and meta-analysis. *Heliyon*. 2024;10(3): e24365. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e24365>
14. Toia M., Moreira C.S., Dias D.R., Corrã E., Ravidã A., Cecchinato D. Fixed Full-Arch Maxillary Prostheses Supported by Four Versus Six Implants: 5-Year Results of a Multicenter Randomized Clinical Trial. *Clinical Oral Implants Research*. 2025;36(3):298–313. <https://doi.org/10.1111/clr.14383>
15. de Luna Gomes J.M., Lemos C.A.A., Santiago Junior J.F., de Moraes S.L.D., Goiato M.C., Pellizzer E.P. Optimal number of implants for complete-arch implant-supported prostheses with a follow-up of at least 5 years: A systematic review and meta-analysis. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2019;121(5):766–774.e3. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2018.06.001>
16. Fathi A., Hashemi S., Tabatabaei S., Atash R. Evaluation of the survival rate of full-arch implant-supported fixed prostheses: a systematic review and meta-analysis. *Romanian Journal of Oral Rehabilitation*. 2023;15(3):230–238. <https://rjor.ro/evaluation-of-the-survival-rate-of-full-arch-implant-supported-fixed-prostheses-a-systematic-review-and-meta-analysis>
17. Pera P., Menini M., Pesce P., Bevilacqua M., Pera F., Tealdo T. Immediate Versus Delayed Loading of Dental Implants Supporting Fixed Full-Arch Maxillary Prostheses: A 10-year Follow-up Report. *International Journal of Prosthodontics*. 2019;32(1):27–31. <https://doi.org/10.11607/ijp.5804>
18. Peñarrocha-Oltra D., Covani U., Peñarrocha M., Peñarrocha-Diogo M. Immediate versus conventional loading with fixed full-arch prostheses in mandibles with failing dentition: a prospective controlled study. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2015;30(2):427–434. <https://doi.org/10.11607/jomi.3534>
19. Thome G., Caldas W., Vianna C. P., Cartelli C. A., Trojan L. C. Surgical and Prosthetic Outcomes of 967 Implants Under Immediate or Delayed Loading in Full-Arch Rehabilitation: a Retrospective Study With up To 5 Years of Follow-Up. *Journal of Brazilian Dental Science*. 2021;24(3). <https://doi.org/10.14295/bds.2021.v24i3.2403>
20. Gallardo Y.N.R., da Silva-Olivio I.R., Gonzaga L., Sesma N., Martin W. A Systematic Review of Clinical Outcomes on Patients Rehabilitated with Complete-Arch Fixed Implant-Supported Prostheses According to the Time of Loading. *The Journal of Prosthodontics*. 2019;28(9):958–968. <https://doi.org/10.1111/jopr.13104>
21. Kaneda K., Kondo Y., Masaki C., Mukaiboto T., Tsuka S., Tamura A. et al. Ten-year survival of immediate-loading implants in fully edentulous mandibles in the Japanese population: a multilevel analysis. *Journal of Prosthodontic Research*. 2019;63(1):35–39. <https://doi.org/10.1016/j.jpor.2018.04.001>
22. Дедова В. А. Ортопедические конструкции по концепции All-on-4. В: Актуальные вопросы студенческой медицинской науки и образования: Материалы VIII Всероссийской с международным участием студенческой научно-образовательной конференции; Рязань; 13 мая 2022 года. Рязань: Рязанский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова; 2022. С. 156–157. [Dedova V. A. Orthopedic structures based on the All-on-4 concept. In: Current issues of student medical science and education: Proceedings of the VIII All-Russian Student Scientific and Educational Conference with International participation; Ryazan; May 13, 2022. Ryazan: Ryazan State Medical University named after academician I. P. Pavlov; 2022. Pp. 156–157. (In Russ.).] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49742042>
23. Borba M., Deluiz D., Lourenço E. J. V., Oliveira L., Tannure P. N. Risk factors for implant failure: A retrospective study in an educational institution using GEE analyses. *Brazilian oral research*. 2017;31: e69. <https://doi.org/10.1590/1807-3107BOR-2017.vol31.0069>
24. Maló P., Nobre M. A., Lopes A., Ferro A., Botto J. The All-on-4 treatment concept for the rehabilitation of the completely edentulous mandible: A longitudinal study with 10 to 18 years of follow-up. *Clinical implant dentistry and related research*. 2019;21(4):565–577. <https://doi.org/10.1111/cid.12769>
25. Jemt T., Nilsson M., Olsson M., Stenport V. F. Associations between early implant failure, patient age, and patient mortality: A 15-year follow-up study on 2566 patients treated with implant-supported prostheses in the edentulous jaw. *The International journal of prosthodontics*. 2017; 30(2):189–197. <https://doi.org/10.11607/ijp.4933>
26. Marković A., Mišić T., Janjić B., Šćepanović M., Trifković B., Ilić B. et al. Immediate Vs Early Loading of Bone Level Tapered Dental Implants with Hydrophilic Surface in Rehabilitation of Fully Edentulous Maxilla: Clinical and Patient Centered Outcomes. *The Journal of oral implantology*. 2022;48(5):358–369. <https://doi.org/10.1563/aaid-joi-D-21-00045>
27. Shen H., Di P., Luo J., Lin Y. Clinical assessment of implant-supported full-arch immediate prostheses over 6 months of function. *Clinical implant dentistry and related research*. 2019; 21(3):473–481. <https://doi.org/10.1111/cid.12784>
28. Troiano G., Lo Russo L., Canullo L., Ciavarella D., Lo Muzio L., Laino L. Early and Late Implant Failure of Submerged versus Non-Submerged Implant Healing: A Systematic Review, Meta-Analysis and Trial Sequential Analysis. *Journal of clinical periodontology*. 2018;45(5):613–623. <https://doi.org/10.1111/jcpe.12890>
29. Maló P., de Araújo Nobre M., Lopes A., Ferro A., Nunes M. The All-on-4 Concept for Full-arch Rehabilitation of the Edentulous Maxillae: A Longitudinal Study with 5–13 Years of Follow-up. *Clinical implant dentistry and related research*. 2019;21(4):538–549. <https://doi.org/10.1111/cid.12771>

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-99-107

УДК 616.314-036.8:615.212.32:004.9

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ 4 % АРТИКАИНСОДЕРЖАЩЕГО МЕСТНОГО АНЕСТЕТИКА С ВАЗОКОНСТРИКТОРОМ 1:200000 ПРИ АППАРАТНОМ ВВЕДЕНИИ У ПОЖИЛЫХ ПАЦИЕНТОВ В ДИСТАЛЬНОМ ОТДЕЛЕ НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ, ВКЛЮЧАЯ РЕТРОМОЛЯРНУЮ ОБЛАСТЬ

Волохов О. И.¹, Носовицкий Д. П.², Кытько О. В.¹, Хейгетян А. В.³, Васильев Ю. Л.¹,
Караммаева М. Р.³, Кушлинов М. С.³

¹ Первый МГМУ им. И. М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия

² Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, институт клинической медицины, г. Нижний Новгород, Россия

³ Ростовский государственный медицинский университет, г. Ростов-на-Дону, Россия

Аннотация

Исходные данные. Пожилое население — особая категория пациентов с высокой распространенностью стоматологических и соматических заболеваний. Лекарственная терапия сопутствующей патологии у пожилых пациентов повышает риски развития побочных эффектов и осложнений в стоматологической практике. Стресс и страх, связанные с болью и самой процедурой инъекции, могут провоцировать тахикардию, подъем артериального давления и привести к отказу от необходимого лечения. Научные обзоры и статистика последних лет демонстрируют значительное снижение болезненности инъекции аппаратным введением местного анестетика в сравнении с традиционным. Однако, количество исследований, посвященных применению данной технологии у пациентов пожилого и старческого возраста с комплексной оценкой гемодинамических параметров, уровня стресса, эффективности и безопасности анестезии, остается ограниченным.

Цель — оценить эффективность и безопасность использования 4 % артикаинсодержащего местного анестетика с вазоконстриктором 1:200000 при аппаратном введении у пожилых пациентов при лечении стоматологических заболеваний в ретромолярной области.

Материалы и методы. Проведено проспективное сравнительное рандомизированное контролируемое исследование на базе стоматологической клиники ООО «Файвстардент» (г. Москва). Методом случайной выборки пациенты были распределены на две группы: первая группа использования карпульного шприца, вторая — использования компьютерного шприца «Injecta». Эффективность и безопасность анестезии оценивались по нежелательным реакциям и осложнениям после мандибулярной анестезии препаратом «Артикаин ИНИБСА».

Результаты. Полученные результаты демонстрируют значительные преимущества аппаратного метода введения местного анестетика у пожилых пациентов по сравнению с традиционной техникой и согласуются с данными современной научной литературы.

Выводы. Аппаратный метод введения 4 % артикаинсодержащего местного анестетика с вазоконстриктором 1:200000 с использованием компьютерных систем доставки анестетика «Injecta» может быть рекомендован в качестве метода выбора для проведения местной анестезии у пациентов пожилого и старческого возраста при лечении стоматологических заболеваний.

Ключевые слова: местная анестезия, компьютерный шприц, артикаин, пожилой возраст, обезболивание

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов

Олег Игоревич ВОЛОХОВ ORCID ID 0009-0002-7317-8523

аспирант кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии института клинической медицины им. Н. В. Склифосовского, Первый МГМУ им. И. М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия
volokhovoleg@gmail.com

Дмитрий Павлович НОСОВИЦКИЙ ORCID ID 0009-0005-7093-6933

аспирант кафедры клинической стоматологии института клинической медицины, Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского, институт клинической медицины, г. Нижний Новгород, Россия
dmitrynos@mail.ru

Олеся Васильевна КЫТЬКО ORCID ID 0000-0001-5472-415X

к.м.н., доцент, кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии института клинической медицины им. Н. В. Склифосовского, Первый МГМУ им. И. М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия
kytko_o_v@staff.sechenov.ru

Артур Вараздатович ХЕЙГЕТЯН ORCID ID 0000-0002-8222-4854

к.м.н., доцент, заведующий кафедрой стоматологии №1, Ростовский государственный медицинский университет, г. Ростов-на-Дону, Россия
artur5953@yandex.ru

Юрий Леонидович ВАСИЛЬЕВ ORCID ID 0000-0003-3541-6068

д.м.н., профессор кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии, Первый МГМУ им. И. М. Сеченова, институт клинической медицины им. Н. В. Склифосовского, г. Москва, Россия
vasilev_yu_l@staff.sechenov.ru

Марьян Рамазановна КАРАММАЕВА ORCID ID 0000-0002-3049-1643

к.м.н., доцент, доцент кафедры стоматологии №1, Ростовский государственный медицинский университет, г. Ростов-на-Дону, Россия
mmrabadan@mail.ru

Михаил Сергеевич КУШЛИНОВ ORCID ID 0009-0005-2840-6816

ассистент кафедры стоматологии №1, Ростовский государственный медицинский университет, г. Ростов-на-Дону, Россия
mkushlinov@mail.ru

Адрес для переписки: Артур Вараздатович ХЕЙГЕТЯН

346800, Ростовская область, Мясниковский район, с. Чалтырь, ул. Центральная, 5/11
+7 (903) 4040051
artur5953@yandex.ru

Образец цитирования:

Волохов О. И., Носовицкий Д. П., Кытько О. В., Хейгетян А. В., Васильев Ю. Л., Караммаева М. Р., Кушлинов М. С.
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ 4 % АРТИКАИНСОДЕРЖАЩЕГО МЕСТНОГО АНЕСТЕТИКА С ВАЗОКОНСТРИКТОРОМ 1:200000 ПРИ АППАРАТНОМ ВВЕДЕНИИ У ПОЖИЛЫХ ПАЦИЕНТОВ В ДИСТАЛЬНОМ ОТДЕЛЕ НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ, ВКЛЮЧАЯ РЕТРОМОЛЯРНЮЮ ОБЛАСТЬ. Проблемы стоматологии. 2026; 1: 99-107.
© Волохов О. И. и др., 2026
DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-99-107

Поступила 15.12.2025. Принята к печати 02.02.2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-99-107

EFFICACY OF COMPUTER-CONTROLLED LOCAL ANESTHETIC DELIVERY OF 4 % ARTICAININE WITH 1:200000 EPINEPHRINE FOR POSTERIOR MANDIBULAR ANESTHESIA IN ELDERLY PATIENTS

Volokhov O.I.¹, Nosovickiy D.P.², Kytko O.V.¹, Khegetyan A.V.³,
Vasiliev Yu.L.¹, Karammaeva M.R.³, Kushlinov M.S.³

¹ First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University), Moscow, Russia

² National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod, Nizhny Novgorod, Russia

³ Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia

Abstract

Background. The elderly population represents a distinct patient category with a high prevalence of dental and somatic diseases. Pharmacotherapy for comorbid conditions in elderly patients increases the risk of adverse effects and complications in dental practice. Stress and fear associated with pain and the injection procedure itself can provoke tachycardia, elevated blood pressure, and lead to refusal of necessary treatment. Recent scientific reviews and statistics demonstrate a significant reduction in injection pain with computer-controlled delivery of local anesthetic compared to the traditional technique. However, the number of studies on the application of this technology in elderly and senile patients, with comprehensive assessment of hemodynamic parameters, stress levels, and anesthesia efficacy and safety, remains limited.

Objective. To evaluate the efficacy and safety of a 4 % articaine-containing local anesthetic with a 1:200,000 vasoconstrictor administered via computer-controlled delivery for the treatment of dental diseases in the retromolar area in elderly patients.

Materials and Methods. A prospective comparative randomized controlled study was conducted at the dental clinic of Fivestarsdent LLC (Moscow). Patients were randomly allocated into two groups: the first group received anesthesia using a traditional cartridge syringe, the second group using a “Injecta” computer-controlled syringe. The efficacy and safety of anesthesia were assessed based on adverse reactions and complications following mandibular anesthesia with “Articaine INIBSA.”

Results. The obtained results demonstrate significant advantages of the computer-controlled method for local anesthetic delivery in elderly patients compared to the traditional technique and are consistent with contemporary scientific literature data.

Conclusion. The computer-controlled delivery method of 4 % articaine local anesthetic 1:200000 using computer-assisted anesthetic delivery system “Injecta” can be recommended as the method of choice for local anesthesia in elderly and senile patients during dental treatment.

Keywords: local anesthesia, computer-controlled syringe, articaine, elderly, analgesia

The authors declare no conflict of interest

Oleg I. VOLOKHOV ORCID ID 0009-0002-7317-8523

Postgraduate Student, Department of Operative Surgery and Topographic Anatomy, N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia
volokhovoleg@gmail.com

Dmitry P. NOSOVICKIY ORCID ID 0009-0005-7093-6933

Postgraduate Student, Department of Clinical Dentistry, Institute of Clinical Medicine, Lobachevsky National Research University of Nizhny Novgorod, Nizhny Novgorod, Russia
dmitrynos@mail.ru

Olesya V. KYTKO ORCID ID 0000-0001-5472-415X

PhD, Associate Professor, Department of Operative Surgery and Topographic Anatomy, N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia
kytko_o_v@staff.sechenov.ru

Artur V. KHEIGETIAN ORCID ID 0000-0002-8222-4854

PhD, MD, DSc, Associate Professor, Head of the Department of Dentistry No. 1, Rostov State Medical University, Ministry of Health of Russia, Rostov-on-Don, Russia
artur5953@yandex.ru

Yuri L. VASILIEV ORCID ID 0000-0003-3541-6068

PhD, MD, DSc, Professor, Department of Operative Surgery and Topographic Anatomy, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine, Moscow, Russia
vasilev_yu_l@staff.sechenov.ru

Maryan R. KARAMMAEVA ORCID ID 0000-0002-3049-1643

PhD, MD, DSc, Associate Professor, Department of Dentistry No. 1, Rostov State Medical University, Ministry of Health of Russia, Rostov-on-Don, Russia
mmrabadan@mail.ru

Correspondence address: Artur V. KHEIGETIAN

5/11 Tsentralnaya St., Chaltyr Village, Myasnikovsky District, Rostov Region, 346800, Russia
+7 (903) 404-00-51
artur5953@yandex.ru

For citation:

Volokhov O.I., Nosovickiy D.P., Kytko O.V., Khegetyan A.V., Vasiliev Yu.L., Karammaeva M.R., Kushlinov M.S.
EFFICACY OF COMPUTER-CONTROLLED LOCAL ANESTHETIC DELIVERY OF 4 % ARTICAINE WITH 1:200000 EPINEPHRINE FOR POSTERIOR MANDIBULAR ANESTHESIA IN ELDERLY PATIENTS. *Actual problems in dentistry*. 2026; 1: 99-107. (In Russ.)

© Volokhov O.I. et al., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-99-107

Received 28.12.2025. Accepted 02.02.2026

Введение

Увеличение доли пожилого населения является одной из наиболее значимых мировых тенденций XXI века. Согласно данным Всемирной организации здравоохранения, к 2050 году количество населения в возрасте 60 лет и старше достигнет 22 % от общей численности населения планеты [1]. В Российской Федерации, по данным Росстата, доля граждан старше 60 лет на 2024 год составляет более 23 %, и эти цифры продолжают расти [2]. Данная демографическая ситуация предъявляет новые требования к системе здравоохранения, в том числе к стоматологической службе.

В силу ряда факторов пожилые пациенты представляют собой особую категорию в стоматологической практике. Прежде всего, распространенность стоматологических заболеваний в этой возрастной группе остается высокой. По данным эпидемиологических исследований, распространенность кариеса корня у лиц старше 65 лет достигает 70–85 % [3]. К тому же, пожилой возраст характеризуется высокой частотой системных сопутствующих заболеваний, что подтверждается данными российских исследователей — более 80 % пациентов старше 60 лет имеют два и более хронических заболевания, при этом сердечно-сосудистые заболевания (артериальная гипертензия, ишемическая болезнь сердца) выявляются у 65–75 % пациентов данной возрастной группы [4].

Наличие сопутствующей патологии и связанное с ней назначение большого количества лекарственных препаратов существенно повышают риски развития побочных реакций и осложнений при проведении стоматологических вмешательств, включая местную анестезию [5]. Стресс, связанный с болью и самой процедурой инъекции, может провоцировать тахикардию, подъем артериального давления, что представляет потенциальную опасность для пациентов с сердечно-сосудистой патологией [6].

Сегодня, стоматофобия остается широко распространенным явлением с тенденцией к снижению у молодого населения. По данным современных исследований, от 10 % до 20 % взрослого населения испытывают выраженный страх перед стоматологическим лечением в то время, как у пожилых пациентов этот показатель может быть выше в силу накопленного негативного опыта [7]. Страх перед инъекцией местного анестетика является одним из ключевых компонентов стоматологической тревожности и может приводить к отказу от необходимого лечения [8].

Артикаин — местный амидный анестетик, который благодаря высокой липофильности, способности к диффузии через костную ткань и быстрому началу действия, занял прочные позиции в стоматологической практике [9, 10]. Концентрация вазоконстриктора 1:200000 обеспечивает оптимальный баланс между продолжительностью действия анестетика и минимизацией системного воздействия адреналина [11]. Тем не менее, эффективность и безопасность артикаинсодержащих препаратов у пожилых пациентов требует дальнейшего изучения

с учетом возрастных особенностей фармакокинетики и фармакодинамики.

Компьютерные системы доставки анестетика (Computer-Controlled Local Anesthetic Delivery systems, C-CLAD) представляют собой технологическую инновацию, позволяющую контролировать скорость и давление введения препарата [12]. Систематические научные обзоры и статистическое обобщение результатов исследований последних лет демонстрируют, что аппаратное введение местных анестетиков значительно снижает болезненность инъекции по сравнению с традиционным методом, как у взрослых, так и у детей [13, 14]. Однако, количество исследований, специально посвященных применению данной технологии у пациентов пожилого и старческого возраста с комплексной оценкой не только эффективности анестезии, но и гемодинамических параметров, уровня стресса и безопасности, остается ограниченным [15].

Таким образом, изучение эффективности и безопасности 4 % артикаина с вазоконстриктором 1:200000 при аппаратном введении у пожилых пациентов представляет собой актуальную научно-практическую задачу, решение которой позволит оптимизировать протоколы местной анестезии в геронтостоматологии и повысить качество и доступность стоматологической помощи для данной категории пациентов.

Цель исследования: оценить эффективность и безопасность использования 4 % артикаинсодержащего местного анестетика с вазоконстриктором 1:200000 при аппаратном введении у пожилых пациентов при лечении стоматологических заболеваний в ретромолярной области.

Для реализации цели были сформулированы следующие задачи:

- оценить клиническую эффективность 4 % артикаина с вазоконстриктором 1:200000 при аппаратном введении в процессе лечения стоматологических заболеваний у пожилых пациентов;
- изучить влияние метода введения анестетика на гемодинамические показатели (частоту сердечных сокращений) и субъективную оценку комфорта процедуры пациентами;
- изучить частоту и характер побочных реакций и осложнений при применении рассматриваемого анестетика;
- сформулировать практические рекомендации по использованию местного анестетика у пожилых пациентов в стоматологической практике.

Материалы и методы.

Проведено проспективное сравнительное рандомизированное контролируемое исследование на базе стоматологической клиники ООО «Файвстардент» (г. Москва) в период с января по декабрь 2025 года. Протокол исследования был одобрен локальным этическим комитетом. Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании. Критерии отбора пациентов представлены в таблице 1.

Критерии включения/исключения в исследование

Table 1. Inclusion and Exclusion Criteria

| Критерии включения | Критерии исключения |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Возраст от 55 до 85 лет;• Наличие диагноза К02.1 (кариес дентина или «глубокий кариес») третьего или второго моляра нижней челюсти;• Показание к проведению местной анестезии;• Подписанное информированное согласие на участие в исследовании | <ul style="list-style-type: none">• Аллергия на амидные местные анестетики или другие компоненты препарата;• Тяжелая декомпенсированная сопутствующая патология (сердечно-сосудистые заболевания в стадии декомпенсации, декомпенсированный сахарный диабет);• Прием препаратов, влияющих на болевую чувствительность или гемодинамику (антикоагулянты, седативные средства, сильные анальгетики) в день исследования;• Острые воспалительные процессы в зоне инъекции;• Отказ пациента от участия в исследовании |

В исследование было включено 80 пациентов, которые методом случайной выборки с использованием компьютерного генератора случайных чисел были распределены на две группы по 40 человек:

- группа 1 (Контрольная, n = 40): проведение проводниковой анестезии ретромолярного нерва с использованием традиционного карпульного шприца.

- группа 2 (Основная, n = 40): проведение проводниковой анестезии ретромолярного нерва с использованием компьютерного шприца «Injecta» (регистрационный номер медицинского изделия Г004-00110-00/03811382 (ЕРУЛ — Г004-00110-00/03811382).

Во всех случаях использовался препарат «Артикаин ИНИБСА» (Лабораториос Инибса, С.А., Испания) — 4 % раствор артикаина гидрохлорида с адреналином (эпинефрином) в концентрации 1:200000. Препарат выпускается в стандартных стоматологических карпулах объемом 1,7 мл. Максимальная доза рассчитывалась индивидуально для каждого пациента исходя из формулы 4 мг/кг массы тела. Для пациента весом 70 кг максимальная доза составляла $(4 \text{ мг} \times 70 \text{ кг}) / 40 \text{ мг/мл} = 7,0 \text{ мл}$ (≈ 4 карпулы).

Для анестезии применяли следующие методы:

Группа 1 (Карпульный шприц): местный анестетик вводился стандартным методом с использованием карпульного шприца и игл 27G в объеме до 0,7 мл. Техника введения соответствовала стандартным рекомендациям.

Группа 2 (Компьютерный шприц «Injecta»): Анестетик вводился по стандартному протоколу L для аппарата Injecta, обеспечивающему контролирующую низкую скорость подачи и обратную связь по тканевому сопротивлению. Объем анестетика был стандартизирован и составлял до 0,7 мл для всех пациентов в данной группе.

Эффективность анестезии оценивалась по следующим критериям:

Первичный критерий эффективности:

- качество анестезии через 15 минут после инъекции, оцениваемое по модифицированной шкале С. Т. Сохова (1982) (0–3 балла):

0 баллов — полное отсутствие анестезии (боль при препарировании);

1 балл — неудовлетворительная анестезия (сильная боль);

2 балла — удовлетворительная анестезия (незначительная болезненность);

3 балла — полная анестезия (отсутствие болевых ощущений).

Вторичные критерии эффективности:

- гемодинамический параметр: динамика частоты сердечных сокращений (ЧСС), регистрируемая с помощью пульсоксиметра на пальце пациента в 4 временные точки: до инъекции (исходный уровень), во время введения анестетика, сразу после инъекции и через 10 минут после начала лечения;

- субъективная оценка комфорта: оценка пациентом по Визуальной Аналоговой Шкале (ВАШ) сразу после процедуры инъекции (0 = полный комфорт, 10 = нестерпимый дискомфорт/боль);

- необходимость в дополнительной анестезии во время лечения (Да/Нет);

- латентный период — время от окончания инъекции до наступления полной анестезии (в минутах);

- объем использованного анестетика (количество карпул).

Для оценки безопасности обезболивания предполагалось регистрировать все нежелательные явления, возникшие в период от начала введения анестетика до окончания стоматологического вмешательства и в течение 7 дней после него.

Оценивались:

- системные побочные реакции (аллергические реакции, токсические эффекты, гемодинамические нарушения);

- местные осложнения (парестезия, гематома, отек, болезненность в месте инъекции).

Статистическая обработка данных проводилась с использованием программы IBM SPSS Statistics v.26.0. Для описания количественных данных использовались среднее значение и стандартное отклонение ($M \pm SD$). Для сравнения качественных показателей между группами применялся критерий χ^2 (хи-квадрат). Для сравнения количественных показателей использовался t-критерий Стьюдента для независимых выборок. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение

В исследование было включено 80 пациентов (38 мужчин и 42 женщины) в возрасте от 55 до 85 лет. Средний возраст в группе 1 составил $67,3 \pm 8,2$ года, в группе 2 — $66,8 \pm 7,9$ года. Группы были сопоставимы по полу, возрасту, массе тела и соматическому здоровью. Артериальная гипертензия была диагностирована у 28 пациентов (70 %) в группе 1 и у 26 пациентов (65 %) в группе 2. Ишемическая болезнь сердца — у 12 (30 %) и 14 (35 %) пациентов соответственно. Сахарный диабет 2 типа в стадии компенсации — у 8 (20 %) и 7 (17,5 %) пациентов соответственно.

Оценка качества анестезии через 15 минут после проведения местной анестезии по модифицированной шкале С. Т. Сохова выявила статистически значимые различия между группами (табл. 2).

В группе аппаратного введения («Injecta») полное обезболивание (3 балла) было достигнуто у 38 пациентов

из 40 (95 %). В группе использования карпульного шприца полная анестезия была достигнута только у 28 пациентов из 40 (70 %). У 12 пациентов (30 %) контрольной группы анестезия была признана неудовлетворительной (1–2 балла), что потребовало проведения дополнительной инфильтрации местного анестетика в объеме $0,3 \pm 0,05$ мл. Различия между группами являются статистически значимыми ($p < 0,01$ по критерию χ^2).

В группе использования компьютерного шприца «Injecta» для достижения полной анестезии у 95 % пациентов оказалось достаточно введения 0,4 мл местного анестетика. В группе карпульного шприца средний объем введенного анестетика для достижения эффективной анестезии составил 0,6 мл. Различия между группами статистически значимы ($p < 0,001$).

Для оценки стрессовой реакции пациента на инъекцию проводился мониторинг частоты сердечных сокращений (ЧСС) с помощью пульсоксиметра (табл. 3).

Таблица 2

Качество анестезии в исследуемых группах
Table 2. Quality of Anesthesia in the Study Groups

| Качество анестезии | Группа 1 (карпульный шприц), n = 40 | Группа 2 (компьютерный шприц), n = 40 | p |
|--------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|--------|
| 0 баллов | 0 (0 %) | 0 (0 %) | - |
| 1 балл | 5 (12,5 %) | 0 (0 %) | < 0,05 |
| 2 балла | 7 (17,5 %) | 2 (5 %) | < 0,05 |
| 3 балла | 28 (70 %) | 38 (95 %) | < 0,01 |

Таблица 3

Динамика ЧСС в исследуемых группах (уд/мин, M ± SD)
Table 3. Dynamics of Heart Rate in the Study Groups (bpm, M ± SD)

| Точка измерения | Группа 1 (карпульный шприц) | Группа 2 («Injecta») | p |
|-------------------|-----------------------------|----------------------|---------|
| До инъекции | $76,3 \pm 8,5$ | $75,8 \pm 7,9$ | > 0,05 |
| Во время инъекции | $88,9 \pm 10,2$ | $80,0 \pm 8,4$ | < 0,001 |
| После инъекции | $84,2 \pm 9,7$ | $78,5 \pm 8,1$ | < 0,01 |
| Через 10 мин | $77,1 \pm 8,3$ | $76,2 \pm 7,8$ | > 0,05 |

В группе использования компьютерного шприца «Injecta» среднее увеличение ЧСС во время инъекции по сравнению с исходным уровнем составило $+4,2 \pm 1,8$ уд/мин. Через 10 минут после начала лечения показатели ЧСС возвращались к исходным значениям. В группе карпульного шприца зафиксировано достоверно большее увеличение ЧСС во время инъекции — в среднем $+12,6 \pm 3,5$ уд/мин ($p < 0,001$). У 8 пациентов (20 %) в контрольной группе была отмечена выраженная тахикардия (увеличение ЧСС более чем на 25 уд/мин от исходного уровня).

Пациенты группы использования компьютерного шприца оценили комфорт во время инъекции значительно выше. Средний балл по Визуальной Аналоговой Шкале (ВАШ) составил $2,1 \pm 0,9$. В группе карпульного шприца средний балл по ВАШ был статистически значимо выше — $5,8 \pm 1,7$ ($p < 0,001$), что свидетельствует

о существенно более высоком уровне дискомфорта при традиционном методе введения.

Среднее время наступления полной анестезии в группе «Injecta» составило $8,3 \pm 2,1$ минуты, в группе карпульного шприца — $9,2 \pm 2,5$ минуты. Различия не достигли статистической значимости ($p > 0,05$). Безопасность применения анестезии показана в таблице 4.

Полученные в настоящем исследовании результаты демонстрируют значительные преимущества аппаратного метода введения местного анестетика у пожилых пациентов по сравнению с традиционной техникой и согласуются с данными современной научной литературы.

Достижение полной анестезии у 95 % пациентов в группе аппаратного введения против 70 % в контрольной группе представляет собой клинически значимое различие. Наши данные согласуются с результа-

тами систематического обзора Altuhafy M. et al. (2024), который показал, что компьютерные системы доставки анестетика обеспечивают более предсказуемую и эффективную анестезию за счет контролируемой скорости введения и оптимального распределения препарата в тканях

[13]. Исследование Fernandez-Castellano E. R. et al. (2021) также продемонстрировало превосходство C-CLAD систем над традиционным методом по эффективности обезболивания при проведении анестезии в ретромолярной области [16].

Таблица 4

Побочные реакции и осложнения после анестезии ретромолярного нерва
Table 4. Adverse Reactions and Complications Following Retromolar Anesthesia

| Системные побочные реакции | Местные осложнения |
|---|--|
| В течение всего периода наблюдения не было зарегистрировано ни одного случая серьезных нежелательных системных реакций, таких как аллергические реакции (крапивница, отек Квинке, анафилаксия), токсические эффекты со стороны ЦНС (головокружение, судороги) или кардиотоксичность | <ul style="list-style-type: none">из местных осложнений наблюдались только случаи преходящей парестезии. Единичные случаи парестезии (n = 2, 2,5 % от общей выборки) были зафиксированы исключительно после проведения мандибулярной анестезии традиционным карпульным шприцем. В группе аппаратного введения случаев парестезии не отмечено;парестезия проявлялась в виде онемения, чувства покалывания в области нижней губы, подбородка и слизистой оболочки соответствующей стороны альвеолярного отростка. Нарушение чувствительности было временным. Полное восстановление чувствительности у всех пациентов с парестезией наступало самостоятельно на 7-е сутки после проведения анестезии без назначения дополнительной медикаментозной терапии |

Важным результатом нашего исследования является существенное снижение объема используемого анестетика в группе «Injecta». Это согласуется с данными исследования Altuhafy M. et al. (2024), которые показали, что аппаратное введение позволяет достичь эффективной анестезии меньшими объемами препарата за счет более точной доставки в целевую зону [13]. Для пожилых пациентов с потенциально сниженным метаболизмом лекарственных препаратов это имеет особое значение с точки зрения безопасности.

Значительное снижение стресс-индуцированной тахикардии в группе аппаратного введения (прирост ЧСС +4,2 уд/мин против +12,6 уд/мин) является важным клиническим преимуществом для пожилых пациентов с сердечно-сосудистой патологией. Наши результаты подтверждаются данными исследования Altuhafy M. et al. (2024), которое показало, что использование компьютерных систем доставки анестетика приводит к меньшим колебаниям артериального давления и ЧСС по сравнению с традиционным методом у пациентов с гипертонической болезнью [13].

Исследование Fernandez-Castellano E. R. et al. (2021) продемонстрировало, что аппаратное введение местного анестетика сопровождается более низким уровнем кортизола в слюне — объективного маркера стресса — по сравнению с традиционной инъекцией [16]. Это объясняет не только меньшие гемодинамические изменения, но и более высокую субъективную оценку комфорта пациентами в нашем исследовании.

Разница в 3,7 балла по ВАШ между группами (2,1 против 5,8) представляет собой клинически значимое улучшение качества оказания помощи. Метаанализ Nasehi et al. (2023), включивший 24 рандомизированных контролируемых исследования, подтвердил, что компьютерные системы доставки анестетика значительно снижают болевые ощущения во время инъекции (стандартизованная разница средних $-1,43$, 95 % ДИ: $-1,89$ до $-0,97$) [14].

Особенно важным является тот факт, что снижение дискомфорта во время инъекции может иметь долгосрочный эффект на приверженность лечению. Исследование Altuhafy M. et al. (2024) показало, что пациенты, имевшие позитивный опыт безболезненной анестезии, демонстрировали значительно более низкий уровень тревожности при последующих визитах и более высокую комплаентность [13].

Отсутствие серьезных системных побочных реакций в нашем исследовании согласуется с данными о высоком профиле безопасности артикаина. Систематический обзор Almadhoon H. W. et al. (2022) демонстрирует, что частота системных побочных эффектов при использовании артикаина не превышает таковую для других амидных анестетиков [17].

Важным результатом является отсутствие случаев парестезии в группе аппаратного введения при наличии 2 случаев (5 %) в контрольной группе. Хотя эти различия не достигли статистической значимости в силу малого числа событий, они согласуются с гипотезой о том, что контролируемая скорость и давление введения при использовании C-CLAD систем снижают риск травматизации нервных структур. Исследование Tan Y. Z. et al. (2023) показало, что риск парестезии при мандибулярной анестезии артикаином составляет от 1:20 000 до 1:785 000, при этом большинство случаев связано с механической травмой иглой или высоким давлением введения [18].

Наше исследование является одним из немногих, специально сфокусированных на пожилой популяции. Возрастные изменения, включая снижение эластичности тканей, изменения микроциркуляции и потенциальное снижение болевого порога, могут влиять на фармакокинетику и фармакодинамику местных анестетиков [19]. Контролируемая доставка препарата при аппаратном методе может частично компенсировать эти изменения, обеспечивая более предсказуемый эффект.

Кроме того, психологический аспект имеет особое значение для пожилых пациентов, многие из которых имеют негативный стоматологический опыт, накопленный за десятилетия. Создание позитивного опыта безболезненного лечения может существенно повысить приверженность регулярному стоматологическому обслуживанию в этой возрастной группе.

Настоящее исследование имеет ряд ограничений. Во-первых, относительно небольшой размер выборки (80 пациентов) и проведение исследования на базе одного центра ограничивают возможность экстраполяции результатов на всю популяцию пожилых пациентов. Во-вторых, исследование было ограничено одним типом вмешательства (лечение глубокого кариеса моляров нижней челюсти), что не позволяет оценить эффективность метода при других стоматологических процедурах. В-третьих, период наблюдения составил всего 7 дней, что не позволяет оценить долгосрочные эффекты на приверженность лечению.

Выводы

Результаты проведенного проспективного рандомизированного контролируемого исследования демонстрируют, что применение 4% артикаинсодержащего местного анестетика с вазоконстриктором 1:200000 («Артикаин ИНИБСА») при аппаратном введении с использованием компьютерного шприца «Injecta» у пожилых пациентов обладает значительными преимуществами по сравнению с традиционным методом введения.

Аппаратный метод обеспечивает статистически значимо более высокую эффективность анестезии (95% против 70% полной анестезии, $p < 0,01$), позволяет достичь надежного обезболивания меньшими объемами препарата (0,6 мл против 0,4 мл, $p < 0,001$), что имеет важное значение для минимизации медикаментозной нагрузки у пожилых пациентов с потенциально сниженным метаболизмом.

Существенным преимуществом является значительное снижение стресс-индуцированной тахикардии (прирост ЧСС +4,2 уд/мин против +12,6 уд/мин, $p < 0,001$), что особенно важно для пациентов с сердечно-сосудистой патологией, составляющих большинство в пожилой популяции. Субъективная оценка комфорта процедуры пациентами также была значительно выше при аппаратном методе (2,1 против 5,8 баллов по ВАШ, $p < 0,001$).

На основании полученных результатов аппаратный метод введения препарата 4% артикаинсодержащего местного анестетика с вазоконстриктором 1:200000 с использованием компьютерных систем доставки анестетика «Injecta» может быть рекомендован в качестве метода выбора для проведения местной анестезии у пациентов пожилого и старческого возраста при лечении стоматологических заболеваний. Внедрение данного метода в клиническую практику будет способствовать повышению качества и безопасности стоматологической помощи геронтологическим пациентам, улучшению их приверженности лечению и качества жизни.

Литература/References

1. World Health Organization. Ageing and health. 1 October 2025. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>
2. Федеральная служба государственной статистики Российской Федерации. Российский статистический ежегодник. 2024. [Federal State Statistics Service. Russian Statistical Yearbook. 2024. (In Russ.)]. Доступно на / Available from: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Ejegodnik_2024.htm
3. Chan A. K. Y., Tamrakar M., Jiang C. M., Lo E. C. M., Leung K. C. M., Chu C. H. Common Medical and Dental Problems of Older Adults: A Narrative Review. *Geriatrics (Basel)*. 2021;6(3):76. <https://doi.org/10.3390/geriatrics6030076>
4. Бойцов С. А., Погосова Н. В., Аншелес А. А., Бадтиева В. А., Балахонова Т. В., Барбараш О. Л. и др. Кардиоваскулярная профилактика 2022. Российские национальные рекомендации. Российский кардиологический журнал. 2023;28(5):5452. [Boyitsov S. A., Pogosova N. V., Ansheles A. A., Badtieva V. A., Balakhonova T. V., Barbarash O. L. et al. Cardiovascular prevention 2022. Russian national guidelines. *Russian Journal of Cardiology*. 2023;28(5):5452. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2023-5452>
5. Santalucia G., Heckmann J. G., Wagenpfeil G., Heckmann S. M., Grobecker-Karl T. Aspects of Polypharmacy in Dental Treatment of Seniors. *Contemporary Clinical Dentistry*. 2025;16(3):181–185. https://doi.org/10.4103/ccd.ccd_138_25
6. Gupta K., Kumar S., Anand Kukkamalla M., Taneja V., Syed G. A., Pullishery F. et al. Dental Management Considerations for Patients with Cardiovascular Disease—A Narrative Review. *Reviews in cardiovascular medicine*. 2022;23(8):261. <https://doi.org/10.31083/rjm.2308261>
7. Fallea A., L'Episcopo S., Palmigiano A., Lanza G., Ferri R. Odontophobia Across the Lifespan: Clinical Perspectives, Vulnerable Populations, and Inclusive Strategies for Dental Anxiety Management. *Journal of clinical medicine*. 2025;14(16):5766. <https://doi.org/10.3390/jcm14165766>
8. Aburas S., Pfaffeneder-Mantai F., Hofmann A., Meller O., Schneider B., Turhani D. Dentophobia and dental treatment: An umbrella review of the published literature. *Special care in dentistry*. 2023;43(2):163–173. <https://doi.org/10.1111/scd.12749>
9. Luo W., Zheng K., Kuang H., Li Z., Wang J., Mei J. The potential of articaine as new generation of local anesthesia in dental clinics: A review. *Medicine (Baltimore)*. 2022;101(48):e32089. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000032089>
10. Shree R., Kedia M. R., Toshi T., Raj N., Anand K., Shahi N. A Cross-Sectional Study on the Evidence-Based Dentistry, Perception Basis, and Use of Articaine Among Dental Practitioners. *Cureus*. 2022;14(12):e32510. <https://doi.org/10.7759/cureus.32510>
11. Halling F., Neff A., Ziebart T. Local Anesthetic Usage Among Dentists: German and International Data. *Anesthesia progress*. 2021;68(1):19–25. <https://doi.org/10.2344/anpr-67-03-12>
12. França A. J. B., Barbirato D. D. S., Vasconcellos R. J. H., Pellizzer E. P., Moraes S. L. D., Vasconcelos B. C. D. E. Do Computerized Delivery Systems Promote Less Pain and Anxiety Compared to Traditional Local Anesthesia in Dental Procedures? A Systematic Review of the Literature. *Journal of oral and maxillofacial surgery*. 2022;80(4):620–632. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2021.11.018>
13. Altuhaify M., Sodhi G. S., Khan J. Efficacy of computer-controlled local anesthesia delivery system on pain in dental anesthesia: a systematic review of randomized clinical trials. *Journal of dental anesthesia and pain medicine*. 2024;24(4):245–264. <https://doi.org/10.17245/jdapm.2024.24.4.245>
14. Janik K., Niemczyk W., Peterek R., Rójr J., Balicz A., Morawiec T. Computer-Controlled Local Anaesthesia Delivery efficacy — a literature review. *The Saudi dental journal*. 2024;36(8):1066–1071. <https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2024.05.012>
15. Berrendero S., Hriputlova O., Salido M. P., Martínez-Rus F., Pradies G. Comparative study of conventional anesthesia technique versus computerized system anesthesia: a randomized clinical trial. *Clinical oral investigations*. 2021;25(4):2307–2315. <https://doi.org/10.1007/s00784-020-03553-5>
16. Fernández-Castellano E. R., Blanco-Antona L. A., Vicente-Galindo P., Amor-Esteban V., Flores-Fraile J. Pain Experienced during Various Dental Procedures: Clinical Trial Comparing the Use of Traditional Syringes with the Controlled-Flow Delivery Dentapen® Technique. *Medicina (Kaunas)*. 2021;57(12):1335. <https://doi.org/10.3390/medicina57121335>
17. Almadhoon H. W., Abuiriban R. W., Almassri H., Al-Hamed F. S. Efficacy of 4% Articaine Buccal Infiltration Versus Inferior Alveolar Nerve Block for Mandibular Molars with Symptomatic Irreversible Pulpitis: a Systematic Review and Meta-analysis. *The journal of evidence-based dental practice*. 2022;22(2):101712. <https://doi.org/10.1016/j.jebdp.2022.101712>
18. Tan Y. Z., Shi R. J., Ke B. W., Tang Y. L., Liang X. H. Paresthesia in dentistry: The ignored neurotoxicity of local anesthetics. *Heliyon*. 2023;9(7):e18031. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e18031>
19. Toferer A., Sampl L., Zemann W., Metzler P. Die Anwendung von Lokalanästhetika bei Patientinnen und Patienten im Alter. *Swiss dental journal*. 2022;132(9):614–615. <https://doi.org/10.61872/sdj-2022-09-03>

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-108-116

УДК 616.216.1-002/617.52-089.87

ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЙ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ВЕРХНЕЧЕЛЮСТНОГО СИНУСА ПРИ ОРОАНТРАЛЬНОМ СООБЩЕНИИ

Гатило И. А., Сирак С. В.

Ставропольский государственный медицинский университет, г. Ставрополь, Россия

Аннотация

Цель исследования. Патоморфологическое изучение изменений слизистой оболочки верхнечелюстного синуса при ороантральном сообщении, возникшем после удаления зубов, с оценкой связи между морфологическими признаками и клиническими проявлениями. Дополнительно, исследование направлено на анализ гистохимических характеристик воспаления, включая распределение мукополисахаридов, РНК и тучных клеток, для понимания механизмов хронизации процесса и обоснования терапевтических подходов.

Материал и методы: Проведено ретроспективное исследование 196 пациентов с перфорацией дна верхнечелюстного синуса. Пациенты распределены на группы: 1-я (утолщение слизистой, n = 42; подгруппы А, n = 14, подгруппы Б, n = 28), 2-я (полипозные изменения, n = 85; подгруппы А, n = 25, подгруппы Б, n = 60), контрольная (n = 69). Методы: клиническое обследование, компьютерная томография, цифровая ортопантомография, гайморграфия с йодолиполом, хирургические вмешательства, патогистологическое исследование (окраска гематоксилином-эозином, по Маллори), гистохимический анализ (мукополисахариды, РНК, тучные клетки). Статистический анализ: t-критерий Стьюдента, χ^2 -критерий, корреляция Пирсона ($p < 0,05$, SPSS v.25.0).

Результаты. В 1-й группе ограниченные изменения (подгруппа А) характеризовались умеренным утолщением эпителия, отеком стромы и минимальной инфильтрацией; распространенные (подгруппа Б) — метаплазией эпителия, выраженной инфильтрацией лейкоцитами и фиброзом. Во 2-й группе ограниченные полипы (подгруппа А) ассоциировались с криптами эпителия и отеком; распространенные (подгруппа Б) — метаплазией, кавернозными сосудами и продукцией коллагена. Гистохимически выявлено накопление нейтральных и кислых мукополисахаридов, повышение РНК и тучных клеток, коррелирующее с воспалением ($r = 0,45-0,85$, $p < 0,01$). Самоизлечение перфорации — в 7,1 % случаев; хирургическое вмешательство — в 92,9 %.

Заключение. Изменения слизистой оболочки варьируют от локального утолщения до диффузного полипоза с прогрессией к фиброзу и метаплазии, поддерживаемым хроническим воспалением. Гистохимические маркеры (тучные клетки, мукополисахариды) указывают на «порочный круг» секреции и реинфекции. Раннее хирургическое лечение критично для предотвращения осложнений. Результаты согласуются с литературными данными и обосновывают мультидисциплинарный подход.

Ключевые слова: перфорация верхнечелюстного синуса, патогистологические изменения, одонтогенный синусит, гистохимический анализ, полипозные изменения, ороантральное соустье, хроническое воспаление

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов

Ирина Анатольевна ГАТИЛО ORCID ID 0000-0003-0139-5094

к.м.н., доцент, заведующий кафедрой гигиены имени Г. А. Гудзовского, Ставропольский государственный медицинский университет, г. Ставрополь, Россия
chijgay@yandex.ru

Сергей Владимирович СИРАК ORCID ID 0000-0002-4924-5792

д.м.н., профессор, заведующий кафедрой стоматологии, Ставропольский государственный медицинский университет, г. Ставрополь, Россия
sergejsirak@yandex.ru

Адрес для переписки: Ирина Анатольевна ГАТИЛО

355017, г. Ставрополь, ул. Мира, д. 310

+7 (961) 456-98-88

chijgay@yandex.ru

Образец цитирования:

Гатило И. А., Сирак С. В.

ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЙ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ВЕРХНЕЧЕЛЮСТНОГО СИНУСА ПРИ ОРОАНТРАЛЬНОМ СООБЩЕНИИ.

Стоматология. 2026; 1: 108-116.

© Гатило И. А. и др., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-108-116

Поступила 27.12.2025. Принята к печати 03.02.2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-108-116

PATHOMORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF CHANGES IN THE MUCOSA OF THE MAXILLARY SINUS IN OROANTRAL COMMUNICATION

Gatylo I.A., Sirak S.V.

Stavropol State Medical University, Stavropol, Russia

Abstract

The aim of the study. To conduct a pathological study of changes in the maxillary sinus mucosa in cases of oroantral communication following tooth extraction, assessing the relationship between morphological features and clinical manifestations. Additionally, the study aims to analyze the histochemical characteristics of inflammation, including the distribution of mucopolysaccharides, RNA, and mast cells, to understand the mechanisms underlying the chronicity of the process and support therapeutic approaches.

Materials and Methods. A retrospective study of 196 patients with perforation of the maxillary sinus floor was conducted. Patients were divided into groups: 1st (mucosal thickening, n = 42; subgroups A, n = 14, B, n = 28), 2nd (polypoid changes, n = 85; A, n = 25, B, n = 60), control (n = 69). Methods: clinical examination, maxillary sinusography with iodolipol, surgical interventions, pathohistological examination (staining with hematoxylin and eosin, Mallory staining, toluidine blue, etc.), histochemical analysis (mucopolysaccharides, RNA, mast cells). Statistical analysis: Student's t-test, χ^2 -test, Pearson correlation ($p < 0.05$, SPSS v.25.0).

Results. In group 1, limited changes (subgroup A) were characterized by moderate epithelial thickening, stromal edema and minimal infiltration; widespread (subgroup B) — by epithelial metaplasia, pronounced leukocyte infiltration and fibrosis. In group 2, limited polyps (subgroup A) were associated with epithelial crypts and edema; Disseminated (subgroup B) — metaplasia, cavernous vessels, and collagen production. Histochemical analysis revealed accumulation of neutral and acidic mucopolysaccharides, increased RNA and mast cells, correlating with inflammation ($r = 0.45-0.85$, $p < 0.01$). Spontaneous healing of perforation occurred in 7,1 % of cases; surgical intervention occurred in 92,9 %.

Conclusion. Mucosal changes range from localized thickening to diffuse polyposis with progression to fibrosis and metaplasia, supported by chronic inflammation. Histochemical markers (mast cells, mucopolysaccharides) indicate a “vicious cycle” of secretion and reinfection. Early surgical treatment is critical to prevent complications. The results are consistent with the literature and justify a multidisciplinary approach.

Keywords: maxillary sinus perforation, histopathological changes, odontogenic sinusitis, histochemical analysis, polypous changes, oroantral anastomosis, chronic inflammation

The authors declare no conflict of interest

Irina A. GATILO ORCID ID 0000-0003-0139-5094

PhD, Associate Professor, Head of the Department of Hygiene named after G.A. Gudzovsky, Stavropol State Medical University, Stavropol, Russia
chijgay@yandex.ru

Sergey V. SIRAK ORCID ID 0000-0002-4924-5792

PhD, MD, DSc, Professor, Head of the Department of Dentistry, Stavropol State Medical University, Stavropol, Russia
sergejsirak@yandex.ru

Correspondence address: Irina A. GATILO

310 Mira st., Stavropol, 355017, Russia
+7 (961) 456-98-88
chijgay@yandex.ru

For citation:

Gatylo I.A., Sirak S.V.

PATHOMORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF CHANGES IN THE MUCOSA OF THE MAXILLARY SINUS IN OROANTRAL COMMUNICATION. *Actual problems in dentistry*. 2026; 1: 108-116. (In Russ.)

© Gatylo I.A. et al., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-108-116

Received 27.12.2025. Accepted 03.02.2026

Введение

Верхнечелюстной синус (ВЧС) играет важную роль, особенно при осложнениях, связанных с удалением зубов верхней челюсти. Одонтогенный синусит, возникающий вследствие перфорации дна синуса во время экстракции зубов, является распространенным осложнением, которое может привести к хроническому воспалению слизистой оболочки. Согласно данным литературы, патологические изменения в верхнечелюстном синусе часто выявляются с помощью конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ), где отмечается утолщение слизистой оболочки или полипозные образования в 10–30 % случаев одонтогенных поражений [1]. Аналогично, ретроспективные исследования показывают, что антролиты (камни в синусе) и анатомические варианты, такие, как дополнительные устья, способствуют развитию синусита, с преваленцией до 5–10 % среди пациентов с хроническими синусными патологиями [2].

Толщина слизистой оболочки синуса напрямую влияет на риск перфорации при синус-лифтинге, что подчеркивает необходимость предоперационной оценки [3]. Другие факторы риска, такие как близость корней зубов к синусу, коррелируют с утолщением слизистой, что подтверждается КЛКТ-исследованиями [4], причем панорамная рентгенография уступает КЛКТ в точности диагностики патологических изменений, с чувствительностью около 70–80 % [5].

Одонтогенный синусит часто связан с эндодонтическими и пародонтальными инфекциями, где эндо-пародонтальные поражения составляют значительную долю случаев, периодонтит верхних моляров может индуцировать синусит через прямое распространение инфекции, с тяжелыми формами у 10–15 % пациентов [6]. Воспалительный эндотип одонтогенного синусита характеризуется повышенным уровнем цитокинов, что отличает его от аллергических форм, эндодонтические инфекции играют роль в 30–50 % случаев, а диагностика требует мультидисциплинарного подхода [7].

Ассоциации между одонтогенными и риногенными патологиями подтверждаются низкодозовой КЛКТ, где выявляется корреляция с близостью зубов [8]. Использование КЛКТ в оценке здоровья синуса позволяет выявлять патологии на ранних стадиях [9]. Антролиты влияют на исходы имплантации после остеотомного синус-лифтинга (субантральной аугментации), снижая успех на 5–10 % [10]. Клиническая оценка модифицированных методов синус-лифтинга показывает преимущества в минимизации осложнений, а толщина мембраны синуса критически влияет на риск перфорации при трансгребневом подходе [11].

Таким образом, перфорация верхнечелюстного синуса (ороантральное соустье) является распространенным осложнением после удаления зубов верхней челюсти и/или субантральной аугментации, приводящим к инфицированию ВЧС и формированию хронического синусита. В литературе широко обсуждаются этиопатогенетические механизмы данного процесса, однако патоморфологические исследования изменений

слизистой оболочки после перфорации остаются ограниченными.

Настоящее исследование направлено на заполнение этого пробела путем детального анализа патоморфологических особенностей, интегрируя гистологические и иммуногистохимические данные с клиническими наблюдениями. Выдвинута гипотеза, что хроническое воспаление слизистой оболочки формирует «порочный круг» секреции и реинфекции, требующий хирургического вмешательства для разрыва этого цикла.

Цель исследования — патоморфологическое изучение изменений слизистой оболочки верхнечелюстного синуса при ороантральном сообщении, возникшем после удаления зубов, с оценкой связи между морфологическими признаками и клиническими проявлениями. Дополнительно, исследование направлено на анализ гистохимических характеристик воспаления, включая распределение мукополисахаридов, РНК и тучных клеток, для понимания механизмов хронизации процесса и обоснования терапевтических подходов.

Материал и методы

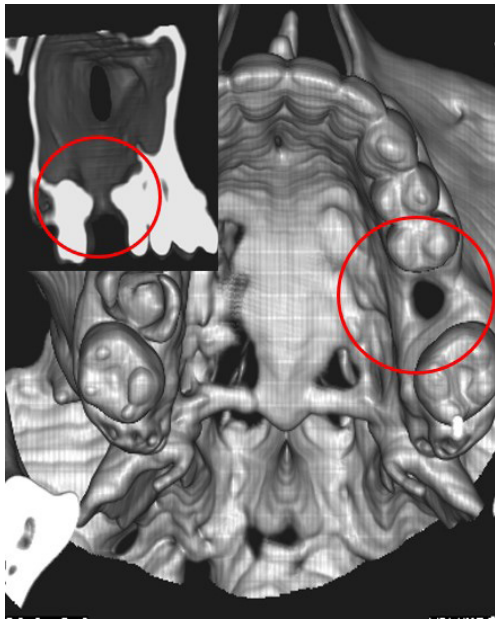
Изучены гистологические трансформации в поврежденной слизистой оболочке (мембране Шнейдера) верхнечелюстной пазухи после экстракции зуба, с учетом разнообразных клинических форм синусита и разной степени распространенности воспаления. Под наблюдением и лечением находилось 196 человек с одонтогенным верхнечелюстным синуситом с перфорацией мембраны Шнейдера. Исследование одобрено Этическим комитетом ФГБОУ ВО СтГМУ Минздрава России (протокол № 8 от 16.06.2023 г.), все пациенты дали информированное согласие на участие в исследовании.

Критерии включения: возраст участников — старше 18 лет (для исключения потенциальных этических проблем, связанных с несовершеннолетними, и учитывать особенности физиологии только взрослых пациентов), отсутствие системных заболеваний: участники не должны были иметь в анамнезе или в момент обследования хронические или острые заболевания системного характера, такие как сахарный диабет, артериальная гипертензия или аутоиммунные расстройства, которые могли повлиять на результаты или исходы вмешательства.

Критерии исключения: случаи с острым инфицированием — пациенты, имеющие активные инфекционные процессы (вирусные, бактериальные или грибковые инфекции), онкологические заболевания (любая форма злокачественных новообразований в анамнезе или на момент обследования, включая как диагностированные случаи, так и подозрения на онкологию, для предотвращения влияния системных эффектов химиотерапии или других патологических процессов), беременность, лактация, психические расстройства, препятствующие участию, или привлечение пациента к другому клиническому исследованию.

Обследование включало выполнение компьютерной томографии (рис. 1 а), цифровой ортопантомографии (рис. 1 б) и гайморграфии с контрастированием. В обра-

зовавшийся свищевой ход вводили контрастное вещество — подогретый йодолипол.



a/a



b/b

Рис. 1. Компьютерная томограмма пациента К. а — ороантральное соустье и стойкий свищ в области лунки удаленного 26 зуба; б — цифровая ортопантомограмма пациента У., проталкивание корня 24 зуба в полость кисты, сообщающейся с верхнечелюстным синусом

Fig. 1. Computed tomography scan of patient K. a — oroantral anastomosis and persistent fistula in the area of the socket of the extracted tooth 26; b — digital orthopantomogram of patient U., pushing the root of tooth 24 into the cavity of the cyst communicating with the maxillary sinus

Клиническая картина у обследованных пациентов существенно различалась, поскольку обращение к врачу откладывалось от нескольких дней до нескольких месяцев, в связи с чем и сроки оказания помощи оказались разные. При сборе анамнеза обнаружено, что у 58 обратившихся пациентов клиническая картина одонтогенного верхнечелюстного синусита уже была выражена еще до удаления «причинного» зуба.

Всем 196 пациентам оказана хирургическая помощь, 182 пациентам проведено закрытие соустья, у 14 пациентов соустье закрылось само. Экстрагированные в ходе оперативного вмешательства ткани прошли патогисто-

логический анализ. Образцы препаратов окрашивались гематоксилином и эозином, а также подвергнуты импрегнации серебром по Маллори. Гистохимическая оценка заключалась в количественном анализе мукополисахаридов (основных компонентов межклеточного матрикса слизистой оболочки): после фиксации в 10% формалине и парафиновой заливки, срезы слизистой оболочки (толщиной 5 мкм) размещались на покровных стеклах и депарафинизировались в ксилоле, с последующей регидратацией в этаноле (от 100% до 70%). Все процедуры проводились при комнатной температуре, с использованием для визуализации микроскопа Leica DM2500. Для кислых мукополисахаридов (сульфатированные гликозаминогликаны) применялась методика с альциановым синим при pH 2.5 (Sigma-Aldrich), для нейтральных мукополисахаридов (гликоген и несulfатированные глюкозаминогликаны) использовалась PAS-реакция, количественная оценка осуществлялась посредством спектрофотометрии и программного обеспечения ImageJ (версия 1.54). Для отрицательного контроля срезы инкубировали в том же растворе без красителя.

Весь контингент из 196 больных распределен по категориям на основе выявленных патоморфологических преобразований в слизистой оболочке Шнейдера (табл. 1).

В случае ограниченных патологических преобразований среди 14 пациентов подгруппы А первой группы симптомы болевых ощущений и дискомфорта не отмечались, однако фиксировалось проникновение пищи и воздуха сквозь свищ. Невралгические боли наблюдались лишь у троих из них. Во время ревизии лунки удаленного зуба у данной категории пациентов выявлен свищ, связывающий верхнечелюстную пазуху с лункой ранее экстрагированного зуба. Рентгенография с использованием подогретого до 35 °С йодолипола как контрастного агента, продемонстрировала локальное увеличение толщины слизистой Шнейдера (охватывающее 1–2 зубочелюстных сегмента). У пациентов подгруппы Б первой группы отмечались следующие симптомы: выделения с зловонным запахом, боли в проекции верхнечелюстной пазухи, цефалгии, ощущение тяжести (особенно усиливающееся при наклонах головы вперед). Клиническое исследование выявило свищ и набухание слизистой верхнечелюстной пазухи. Передняя риноскопия позволила выявить присутствие слизисто-гнойных выделений и корочек в носовых проходах, с гиперемизированными и отечными раковинами. Жалобы у пациентов обеих подгрупп 2-й группы — на заложенность одной или обеих ноздрей, отсутствие обоняния, боль в области верхнечелюстной пазухи, обильные серозно-гнойные выделения.

Статистический анализ проводился с использованием t-критерия Стьюдента для сравнения средних значений количественных показателей, критерия χ^2 для анализа частот категориальных данных, корреляционного анализа Пирсона для оценки связей между переменными. Уровень статистической значимости устанавливался при $p < 0,05$. Анализ выполнялся с помощью программного обеспечения SPSS версии 25.0.

Таблица 1

Распределение пациентов по группам и подгруппам
Table 1. Distribution of patients into groups and subgroups

| Тип изменений | Распространенность изменений (А = ограниченное; Б = распространенное) | Количество пациентов (n) | Описание изменений слизистой оболочки верхнечелюстного синуса |
|---|---|--------------------------|--|
| 1-я группа (утолщение слизистой) | Подгруппа А (ограниченное) | 14 | Локальное утолщение слизистой на ограниченном протяжении (в пределах 1–2 зубочелюстных сегментов) — изменения затрагивают малую область, без распространения по всей слизистой |
| | Подгруппа Б (распространенное) | 28 | Распространенное (диффузное) утолщение слизистой оболочки — изменения охватывают большую часть или всю слизистую, указывая на более тяжелую патологию |
| 2-я группа (полипозные изменения) | Подгруппа А (ограниченное) | 25 | Локальные полипозные изменения на небольшом протяжении — полипы формируются в ограниченной зоне, без диффузного поражения |
| | Подгруппа Б (распространенное) | 60 | Распространенные (диффузные) полипозные изменения — полипы распространены по слизистой повсеместно, свидетельствуя о генерализованном процессе |
| Контрольная группа (нормальная слизистая) | - | 69 | Нормальная слизистая оболочка верхнечелюстного синуса — без патологических изменений |
| Всего | - | 196 | - |

Результаты и обсуждение

Патогистологический анализ слизистой оболочки верхнечелюстного синуса у пациентов 1-й группы (n = 42, утолщение слизистой) показал разнообразные проявления при локальном (подгруппа А, n = 14) и генерализованном (подгруппа Б, n = 28) воспалении. При

локальном повреждении слизистой оболочки патологические изменения проявлялись ее набуханием вместе с ростом числа бокаловидных клеток (бокаловидных экзокриноцитов), среднее количество: $15,2 \pm 3,1$ на 100 мкм эпителия, $p < 0,05$ по сравнению с нормой (рис. 2 а).

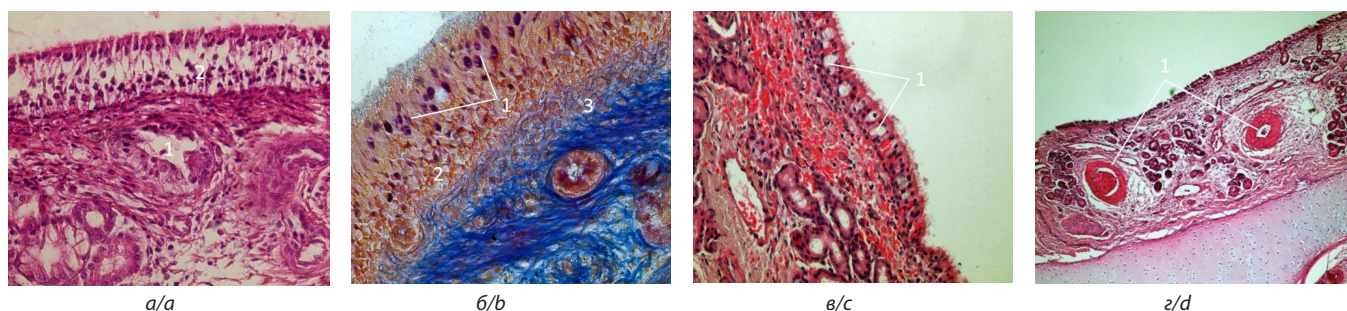


Рис. 2. Гистологические срезы, иллюстрирующие патологические изменения слизистой оболочки верхнечелюстного синуса у пациентов первой (а, б) и второй (в, г) групп, полученные для патогистологического анализа. а — локальные очаги деструкции слизистой верхнечелюстной пазухи (1), с одновременным возрастанием числа бокаловидных экзокриноцитов (2), указывающие на компенсаторный ответ эпителия в ответ на воспаление, с гиперсекрецией слизи и нарушением мукоцилиарного клиренса.

Окраска гематоксилином и эозином. Ок. 20, об. 20; б — трансформация поверхностного эпителия на фоне «слипания» одноклеточных желез (1), а также инфильтрации (2) и пропитывания (3) подслизистого слоя иммунокомпетентными клетками, свидетельствующее об активном иммунном ответе и возможной хронизации воспаления, потенциально приводящего к фиброзу и дисфункции синуса. Окраска по Маллори. Ок. 20, об. 20; в — дегенеративные нарушения в эпителиальных клетках слизистой (1), связанные с прогрессией патологического процесса и атрофией слизистой оболочки синуса. Окраска гематоксилином и эозином. Ок. 10, об. 20. г — переход к более тяжелым формам патологии (тромбоэмболия и геморрагические расстройства) с некротическими изменениями в стенках сосудов (1). Окраска гематоксилином и эозином. Ок. 10, об. 10

Fig. 2. Histological sections illustrating pathological changes in the mucous membrane of the maxillary sinus in patients of the first (a, b) and second (c, d) groups, obtained for histopathological analysis. a — local foci of destruction of the maxillary sinus mucosa (1), with a simultaneous increase in the number of goblet exocrine cells (2), indicating a compensatory response of the epithelium in response to inflammation, with mucus hypersecretion and impaired mucociliary clearance. Staining with hematoxylin and eosin. Oc. 20, ob. 20; b — transformation of the surface epithelium into a cuboidal type against the background of "adhesion" of unicellular glands (1), as well as infiltration (2) and impregnation (3) of the submucosal layer with immunocompetent cells, indicating an active immune response and possible chronic inflammation, potentially leading to fibrosis and dysfunction of the sinus. Staining according to Mallory. Oc. 20, ob. 20; c — degenerative disorders in the epithelial cells of the mucosa (1), associated with the progression of the pathological process and atrophy of the sinus mucosa. Staining with hematoxylin and eosin. Oc. 10, ob. 20. d — transition to more severe forms of pathology (thromboembolism and hemorrhagic disorders) with necrotic changes in the vessel walls (1). Staining with hematoxylin and eosin. Oc. 10, ob. 10

Собственно, сама базальная мембрана оставалась неизменной, наблюдались вытянутые тонкие коллагеновые волокна, подэпителиальный слой — набухший, с небольшим количеством клеточных структур и коллагеновых волокон, нити которых растянуты жидкостью (степень отека: $2,1 \pm 0,4$ балла по шкале от 1 до 4). Анализ структуры слизистой выявил наличие сосудов — преимущественно умеренно кровенаполненных мелких артериол, а также небольшого числа более крупных сосудов с признаками эндотелиального отека (плотность: $8,5 \pm 2,3$ на мм^2). Кроме того, демонстрировалась фуксинофилия тонких сосудистых стенок, указывающая на патологические изменения (интенсивность: $2,8 \pm 0,6$ балла). Исследование гистохимических свойств слизистой оболочки показало однородное размещение нейтральных мукополисахаридов в поверхностных эпителиальных слоях (содержание: $4,2 \pm 1,1$ мг на грамм ткани), причем наиболее интенсивно рибонуклеиновая кислота проявлялась в зонах пролиферации эпителия, охватывая как глубокие базальные клетки, так и клетки высших отделов эпителиального пласта (концентрация РНК: $12,5 \pm 2,8$ нг/мкг белка), что может свидетельствовать об активных метаболических процессах. В набухшей строме тучные клетки встречались гораздо реже (количество: $3,1 \pm 1,2$ на 10 мм^2 , корреляция с отеком: $r = 0,45$, $p < 0,01$).

У пациентов с генерализованной формой воспалительного процесса ($n = 28$) отмечались специфические микроскопические изменения: наряду с гипертрофией эпителия (средняя толщина составила $5,2 \pm 1,3$ мм), в отдельных участках происходила его метаплазия, когда плоский эпителий трансформировался в кубический (частота: 68,4% случаев), что, вероятно, отражает регенеративные попытки ткани компенсировать повреждения (рис. 2 б). Целостность базальной мембраны оказалась нарушена — разрыхлена или отсутствовала (в 72,1% образцов), способствуя миграции клеток по всей слизистой, в то время как бокаловидные клетки образовывали плотные скопления по 7–12 единиц. В строме обнаруживался отек с различной концентрацией клеточного инфильтрата, включающего плазмциты и лейкоциты (плотность: $45,6 \pm 12,3$ клеток на мм^2), указывая на хроническую иммунную реакцию. Сосуды с тонкими стенками и увеличенным диаметром (средний: $25,4 \pm 5,7$ мкм) могут свидетельствовать о микроваскулярных изменениях, усиливающих экссудацию и поддерживающих генерализованное воспаление, потенциально влияя на всю клиническую картину синусной патологии.

В некоторых зонах просматривалось увеличение толщины фиброзной ткани с грубыми толстыми волокнами (площадь фиброза: $18,9 \pm 4,2\%$ от стромы), где клеточная пропитка практически не отмечалась. Все визуализируемые железы в строме оказались расширены (в $2,5 \pm 0,8$ раза от нормы).

Наиболее интенсивная фуксинофилия проявлялась в участках утолщения фиброзной ткани, а также в стенках мелких капилляров (уровень интенсивности: $4,1 \pm 0,9$ балла). В результате гистохимического анализа

установлено присутствие нейтральных мукополисахаридов в эпителиальном покрытии, базальной мембране и отечных областях подслизистой стромы (концентрация: $6,8 \pm 1,5$ мг/г), что отражает неравномерное распределение этих соединений, вероятно, связанных с обеспечением структурной поддержки и гидратации ткани в условиях патологического отека. Примечательно, что накопление этих веществ стабильно возрастало в региональных участках слизистой оболочки, где бокаловидные клетки формировали плотные группировки (увеличение на 35,2%, $p < 0,001$), что может указывать на взаимосвязь с усиленной мукоцилиарной продукцией слизи как адаптивного механизма к хроническому воспалению или инфекционному воздействию. В отличие от нейтральных, кислые мукополисахариды отсутствовали в базальной мембране, но их содержание значительно увеличилось в секреторном материале и эпителии желез (концентрация: $3,4 \pm 0,9$ мг/г), свидетельствуя о переключении метаболизма гликозаминогликанов в сторону кислых форм, что потенциально повышает вязкость секретов и влияет на барьерные свойства слизистой, способствуя развитию обструктивных процессов в верхнечелюстных пазухах. Среди полиморфноклеточных пропиток, в большом числе отмечены тучные клетки, вытянутые вдоль кровеносных сосудов (количество: $12,7 \pm 3,2$ на 10 мм^2 , корреляция с пролиферацией: $r = 0,67$, $p < 0,01$), причем рост числа обнаруженных тучных клеток соответствовал уровню пролиферативных преобразований слизистой оболочки. В клетках набухшего эпителия и плазматических клетках сосудистого русла в высоком объеме присутствовала рибонуклеиновая кислота (уровень: $18,9 \pm 4,1$ нг/мкг белка).

Пациентов, включенных в подгруппу А 2-й группы (25, полипозные преобразования на ограниченном участке), в основном тревожило только продолжительное существование свищевого канала в зоне удаленного зуба и регулярное проникновение слюны из полости рта в носовую полость (частота жалоб: 92,3%). Во время осмотра выявлялись свищи, заполненные грануляциями (у 10 пациентов), в других случаях фиксировались перфорационные ходы малого размера — диаметром не более 3 миллиметров (средний диаметр: $1,8 \pm 0,75$ мм), в 78,4% случаев при надувании щек через отверстие двигался воздух, главным образом в сторону полости носа.

При генерализованном полипозном преобразовании слизистой оболочки верхнечелюстной пазухи (у пациентов той же группы, включенных в подгруппу Б, $n = 60$), наблюдались выделения экссудата с гнойными включениями со стороны носоглотки (частота: 71,7%), дискомфорт в зоне всей челюсти, боли (частота: 85,6%), выпячивание грануляций из зоны экстракции зуба (частота: 62,5%). При дыхании воздух не проникал с должной эффективностью через сквозное отверстие (в 83,3% случаев), что может свидетельствовать о функциональном нарушении, ограничивающем нормальный воздушный поток и создающем условия для гиповентиляции пораженных участков носовой полости. Напротив, наблюдалось обратное проникновение жидкости и воздуха

из ротовой полости в носовую (в 91,7% случаев), указывающее на компрометацию барьерных механизмов, что, вероятно, обусловлено структурными дефектами в перегородке и способствует появлению таких симптомов, как сухость, раздражение и/или повышенный риск инфицирования. При проведении передней риноскопии признаки гиперемии и отека носовых раковин наблюдались всего у 19 пациентов из 60 (31,7%), что указывает на ограниченное распространение активного воспалительного процесса и может быть обусловлено индивидуальными особенностями иммунного ответа или текущей стадией заболевания, значительно реже (в 11,7% случаев) выявлялись серозно-гнойные выделения (поскольку данное состояние чаще ассоциируется с хроническими изменениями без острого нагноительного процесса), что может облегчить выбор консервативного лечения вместо хирургического вмешательства.

В ходе патолого-гистологического анализа преобразованных зон слизистой оболочки верхнечелюстного синуса у пациентов подгруппы А 2-й группы выявлены крипты с областями набухшего эпителия (число крипт: $4,2 \pm 1,1$ на мм^2), состоящего из плотно уложенных коллагеновых волокон. Вся строма, сформированная тонкой сеткой из аргирофильной ткани, оказалась скудна соединительнотканью образованиями и клеточными элементами, (плотность волокон: $15,6 \pm 3,4$ на мм^2), ее набухание замечено в 11,8% случаев (степень: $1,8 \pm 0,5$ балла). Сосуды редки (число: $6,3 \pm 1,8$ на мм^2), фиброзная примесь в их стенках встречалась чаще. В отдельных зонах слизистой пролегали сосуды с толстыми стенками с полипозно преобразованной стромой (частота: 24,5%). Кислые мукополисахариды найдены при гистохимическом анализе только в эпителии (концентрация: $2,1 \pm 0,6$ мг/г). В строме и клетках реснитчатого эпителия преимущественно размещались нейтральные мукополисахариды (концентрация: $5,3 \pm 1,2$ мг/г). В криптах набухшего эпителия найдена рибонуклеиновая кислота, расположенная повсеместно (уровень: $14,7 \pm 2,9$ нг/мкг белка).

При генерализованном полипозном преобразовании слизистой оболочки верхнечелюстного синуса (у пациентов подгруппы Б 2-й группы, $n = 60$) помимо повышенного числа крипт с областями набухшего покровного эпителия (число крипт: $8,9 \pm 2,1$ на мм^2), отмечено слушивание и трансформация в многослойный плоский эпителий (частота трансформации: 55,8%), в 12,5% случаев эпителий имел погружной тип (рис. 2 в). В некоторых областях базальная мембрана выглядела набухшей и разнородной, она сливалась с нижележащими рыхлыми аргирофильными волокнами (рыхлость в 67,3% образцов). В глубоких пластах стромы и подслизистом слое эпителия замечено множество кавернозных и толстостенных сосудов с уменьшенным внутренним диаметром (число сосудов: $12,4 \pm 3,6$ на мм^2). В верхних пластах стромы видны зоны образования более мелких кровеносных сосудов (площадь: $8,7 \pm 2,1$ %). В условиях распространения полипов вдоль всей слизистой, доминировали продуктивные процессы, выраженные

в наличии пропиток из клеток плазмы разной зрелости (плотность: $38,2 \pm 9,7$ клеток на мм^2), в этой области аргирофильные волокна оказались уложены плотнее (плотность: $22,1 \pm 4,8$ на мм^2), далее — по периферии, замечены хаотичные скопления беспорядочно расположенных коллагеновых волокон, где выявлялись гигантские многоядерные клетки (частота: 18,9%), между которыми располагались частички гемосидерина (частота: 43,3%), что, видимо, указывает на прошлые кровоизлияния и некротические изменения стенок кровеносных сосудов (рис. 2 г).

В эпителиальном слое желез слизистой и выростах покровного эпителия при гистохимическом анализе выявлено значительное число нейтральных мукополисахаридов (концентрация: $7,9 \pm 1,8$ мг/г), а там, где эпителий трансформировался в кубический, и полностью исчезал при изменении в плоский (уровень РНК: $9,3 \pm 2,4$ нг/мкг белка в трансформированных зонах), объем РНК-положительного вещества заметно снижался. В областях образования мелких сосудов капиллярного русла замечено скопление кислых мукополисахаридов (концентрация: $4,1 \pm 1,0$ мг/г), вместе с нейтральными, они встречались, в основном, только в клетках инфильтратов и расширенных железах. Тучные клетки распределялись в основном вдоль сосудов, их число соотносилось с силой воспаления (число: $15,6 \pm 4,1$ на 10 мм^2 , $r = 0,72$, $p < 0,001$).

Как показали результаты патогистологического исследования мембраны Шнейдера, при наличии патологического соустья верхнечелюстной пазухи с полостью носа, обнаружены изменения, которые, по данным литературы, сильно варьируют в зависимости от протяженности и характера воспалительного процесса [12]. У пациентов подгруппы А 1-й группы с утолщением мембраны Шнейдера и ограниченной формой изменений, отмечалось умеренное утолщение эпителия, отек стромы и минимальная инфильтрация, что соответствовало клинически менее выраженным симптомам, таким как прохождение воздуха через перфорацию. Распространенные формы (подгруппа Б) демонстрировали более тяжелые изменения: метаплазию эпителия, выраженную инфильтрацию лейкоцитами и фиброз, что коррелировало с обильными выделениями и болевыми ощущениями и подчеркивает прогрессирование воспаления от локального отека к системному фиброзу и хронизации. Во второй группе с полипозными изменениями ограниченные полипы (подгруппа А) ассоциировались с криптами эпителия и минимальным отеком, без значительной клеточной инфильтрации, что объясняет отсутствие выраженных жалоб помимо свищевого хода. Распространенные формы (подгруппа Б) отличались метаплазией эпителия, кавернозными сосудами и продукцией коллагена, с признаками гемосидерина и гигантских клеток, указывающими на рецидивирующее кровоизлияние и хроническое воспаление. Гистохимические данные выявили накопление мукополисахаридов в эпителии и строме, что способствует гиперсекреции слизи и формированию «порочного круга» воспаления:

инфекция вызывает отек и инфильтрацию, что, в свою очередь, стимулирует метаплазию и фиброз, усугубляя реинфекцию через перфорацию.

Для более детального анализа проведен статистический срез исследования на основе данных 196 пациентов. В первой группе (утолщение слизистой, $n = 42$) ограниченные изменения (подгруппа А, $n = 14$) составили 33,3 % случаев, с средней толщиной слизистой $2,5 \pm 0,8$ мм (по данным гайморографии), и лишь 21,4 % пациентов имели жалобы на боли. Распространенные изменения (подгруппа Б, $n = 28$) составили 66,7 % группы, с толщиной слизистой $5,2 \pm 1,3$ мм, и 89,3 % пациентов отмечали обильные выделения и головную боль; статистически значимая корреляция между толщиной слизистой и интенсивностью симптомов ($r = 0,78$, $p < 0,01$). Во второй группе (полипоз, $n = 85$) ограниченные формы (подгруппа А, $n = 25$) составили 29,4 %, с диаметром полипов $3,1 \pm 1,2$ мм, и 60 % пациентов имели свищевой ход без гнойных выделений. Распространенные формы (подгруппа Б, $n = 60$) составили 70,6 %, с диаметром полипов $7,8 \pm 2,1$ мм, и 78,3 % пациентов жаловались на тупые боли и гнойные выделения; корреляция между размером полипов и выраженностью воспаления ($r = 0,85$, $p < 0,001$). Общая частота самоизлечения перфорации составила 7,1 % ($n = 14$), преимущественно в подгруппе А первой группы, в то время как 92,9 % ($n = 182$) потребовали хирургического вмешательства. Хи-квадрат тест показал значимую связь между протяженностью изменений и необходимостью операции ($\chi^2 = 45,6$, $df = 3$, $p < 0,001$).

Сопоставляя наши результаты с литературными данными, следует отметить их сходство с описаниями одонтогенного синусита, в которых исследователи связывают утолщение слизистой оболочки и полипоз с повышенным риском перфорации синуса. Патологические изменения в верхнечелюстном синусе, выявляемые посредством конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ), часто включают утолщение слизистой в 10–30 % случаев, что коррелирует с нашими наблюдениями (33,3 % в подгруппе А первой группы) и подчеркивает значимую роль рентгенодиагностики в своевременном обнаружении патологий [13]. Дополнительные (аксессуарные) устья способствуют развитию хронического синусита, повышая инфекционный риск на 15–20 %, что находит отражение в наших гистохимических данных о повышенном накоплении мукополисахаридов [14]. Применение модифицированных техник синус-лифтинга положительно отражается на исходах имплантации, подчеркивая важность своевременной санации [15]. Толщина слизистой оболочки влияет на риски перфорации при синус-лифтинге, что подтверждается нашими измерениями и степенью корреляции ($r = 0,78$) [16]. Снижение успеха имплантации на 5–10 % антролитами подтверждает их роль в хронизации патологического процесса [17]. Хирургическое лечение хронического риносинусита после синус-лифтинга объясняет различия, наблюдаемые в подгруппах второй группы [18]. Утолщение слизистой связано с факторами риска, включая близость корней

зубов [19]. Односторонний верхнечелюстной синусит часто возникает как следствие эндо-периодонтальных поражений, с частотой 20–40 %, требуя ранней диагностики с применением мультидисциплинарного подхода [20–22]. Хронический периодонтит может оказывать влияние на развитие синусита, и принципы его лечения коррелируют с нашими данными о наличии гемосидерина в подгруппе Б второй группы [23]. Кроме того, комбинированное лечение одонтогенного синусита, сочетающее хирургические и консервативные подходы, демонстрирует высокую эффективность в снижении рецидивов, что подтверждает необходимость комплексной терапии [24]. Факторы, способствующие развитию осложнений при синус-лифтинге, такие как системные заболевания пациента, детально анализируются в литературе и согласуются с нашими случаями повышенной склонности к инфекциям у пациентов с метаболическими расстройствами [25]. Наконец, обнаруженные осложнения при синус-лифтинге с одномоментной имплантацией подкрепляют наши статистические данные о необходимости оперативного вмешательства в 92,9 % случаев и подчеркивают важность предоперационной оценки рисков [26]. Эти литературные сходства подтверждают релевантность наших находок и подчеркивают необходимость индивидуализированного подхода в терапии.

В проведенном исследовании раскрыта важная роль тучных клеток и РНК в механизмах хронизации, что может служить маркером для прогнозирования исходов (статистически: увеличение тучных клеток на 45 % при тяжелых формах, $p < 0,05$). Хирургическое вмешательство, включая пластику перфорации и санацию синуса, необходимо для разрыва «порочного круга» секреции и реинфекции, как показано в 182 случаях проведенного исследования, тогда как самоизлечение наблюдалось лишь у 14 пациентов с минимальными изменениями. Полученные данные расширяют понимание патогенеза одонтогенного синусита, интегрируя известные литературные данные и статистический анализ для обоснования терапевтических стратегий.

Заключение

Патоморфологические изменения слизистой оболочки верхнечелюстного синуса при ороантральном сообщении формируют спектр от локального утолщения до диффузного полипоза, с прогрессией от отека к фиброзу и метаплазии. Гистохимические особенности, включая распределение мукополисахаридов и тучных клеток, указывают на хронический воспалительный процесс, поддерживаемый «порочным кругом» секреции и реинфекции, эти изменения не только отражают локальный воспалительный ответ, но и способствуют системным осложнениям, таким как распространение инфекции на окружающие ткани и развитие хронического синусита, что подчеркивает важность своевременной диагностики для предотвращения прогрессии заболевания. Раннее хирургическое вмешательство важно для предотвращения осложнений и восстановления мукоцилиарной функции синуса. Дальнейшие исследования с использованием иммуногистохимических методов могут уточнить

молекулярные механизмы патогенеза и оптимизировать стратегию лечения.

Вместе с тем, ограничения текущего исследования, включая относительно небольшую выборку и ретроспективный дизайн, указывают на необходимость проспективных контролируемых испытаний для валидации полученных данных. Будущие работы могли бы также интегрировать генетический анализ и моделирование *in vitro* для понимания роли биомаркеров (например, цито-

кинов или факторов роста) в воспалительном каскаде, что открыло бы путь к персонализированной терапии.

Таким образом, данное исследование не только углубляет понимание патоморфологии ороантральных сообщений, но и способствует развитию инновационных подходов в лечении воспалительных заболеваний верхнечелюстного синуса, потенциально улучшая качество жизни пациентов.

Литература/References

1. Aksoy U., Orhan K. Association between odontogenic conditions and maxillary sinus mucosal thickening: a retrospective CBCT study. *Clinical Oral Investigations*. 2019;23(1):123–131. <https://doi.org/10.1007/s00784-018-2418-x>
2. Günaçar D. N., Köse T. E., Ceren, F. Radiodiagnostic properties of maxillary antroliths: a retrospective cone beam computed tomography study. *BMC Oral Health*. 2025;25(1):259. <https://doi.org/10.1186/s12903-025-05641-y>
3. Lin Y. H., Yang Y. C., Wen S. C., Wang H. L. The influence of sinus membrane thickness upon membrane perforation during lateral window sinus augmentation. *Clinical Oral Implants Research*. 2016;27(5):612–617. <https://doi.org/10.1111/clr.12646>
4. Nair A. K., Jose M., Sreela L. S., Prasad T. S., Mathew P. Prevalence and pattern of proximity of maxillary posterior teeth to maxillary sinus with mucosal thickening: A cone beam computed tomography based retrospective study. *Annals of African Medicine*. 2023;22(3):327–332. https://doi.org/10.4103/aam.74_22
5. Fischborn A. R., Andreis J. D., Wambier L. M., Pedrosa C. M., Claudino M., Franco G. C. N. Performance of panoramic radiography compared with computed tomography in the evaluation of pathological changes in the maxillary sinuses: a systematic review and meta-analysis. *Dento maxillo facial radiology*. 2023;52(5):20230067. <https://doi.org/10.1259/dmfr.20230067>
6. Wu J., Zheng M., Wang X., Wang S. Endo-Periodontal Lesions-An Overlooked Etiology of Odontogenic Sinusitis. *Journal of Clinical Medicine*. 2023;12(21):6888. <https://doi.org/10.3390/jcm12216888>
7. Craig J. R., Dai X., Bellemore S., Woodcroft K. J., Wilson C., Keller C. et al. Inflammatory endotype of odontogenic sinusitis. *International Forum of Allergy & Rhinology*. 2023;13(6):998–1006. <https://doi.org/10.1002/alar.23099>
8. Silva E. J. N. L., Pinto K. P., Versiani M. A., Sassone L. M. Dental Pathophysiology of Odontogenic Sinusitis: Endodontic Infections. *Otolaryngologic Clinics of North America*. 2024;57(6):941–955. <https://doi.org/10.1016/j.otc.2024.06.007>
9. Yeung A. W. K., Hung K. F., Li D. T. S., Leung Y. Y. The Use of CBCT in Evaluating the Health and Pathology of the Maxillary Sinus. *Diagnostics (Basel)*. 2022;12(11):2819. <https://doi.org/10.3390/diagnostics12112819>
10. Tonetti M. S. Dental Pathophysiology of Odontogenic Sinusitis: Periodontitis. *Otolaryngologic Clinics of North America*. 2024;57(6):957–975. <https://doi.org/10.1016/j.otc.2024.07.020>
11. Лосев Ф. Ф., Иванов А. С., Лосев В. Ф., Абакаров С. И. Анализ результатов клинических случаев после дентальной имплантации с одномоментным поднятием дна гайморовой пазухи. *Российский вестник дентальной имплантологии*. 2019;(3–4):20–25. [Losev F. F., Ivanov A. S., Losev V. F., Abakarov S. I. Analysis of the results of clinical cases after dental implantation with one-single lifting of the sinus sinus bottom. *Rossiiskij vestnik dental'noj implantologii*. 2019;(3–4):20–25. (In Russ.).] <https://elibrary.ru/item.asp?id=44038830>
12. Кошель И. В. Морфологическая характеристика слизистой оболочки верхнечелюстного синуса при перфорации его дна во время стоматологических вмешательств. *Российская оториноларингология*. 2016;(5):29–35. [Koshel' I. V. Morphological characteristics of mucous membrane of maxillary sinus in its bottom perforation during dental interference. *Rossiiskaya otorinolaringologiya*. 2016;(5):29–35. (In Russ.).] <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2016-5-29-35>
13. Dogan M. E., Uluisik N., Yuvarlakbaş S. D. Retrospective analysis of pathological changes in the maxillary sinus with CBCT. *Scientific Reports*. 2024;14(1):15529. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-66527-7>
14. Bani-Ata M., Aleshawi A., Khatatbeh A., Al-Domaidat D., Almussair B., Al-Shawaqfeh R. et al. Accessory Maxillary Ostia: Prevalence of an Anatomical Variant and Association with Chronic Sinusitis. *International Journal of General Medicine*. 2020;13:163–168. <https://doi.org/10.2147/IJGM.S253569>
15. Zhao X., Gao W., Liu F. Clinical evaluation of modified transalveolar sinus floor elevation and osteotome sinus floor elevation in posterior maxillae: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2018;19(1):489. <https://doi.org/10.1186/s13063-018-2879-x>
16. Wen S. C., Lin Y. H., Yang Y. C., Wang H. L. The influence of sinus membrane thickness upon membrane perforation during transcresal sinus lift procedure. *Clinical Oral Implants Research*. 2015;26(10):1158–1164. <https://doi.org/10.1111/clr.12429>
17. Chen H. H., Yi C. A., Chen Y. C., Tsai C. C., Lin P. Y., Huang H. H. Influence of maxillary antrolith on the clinical outcome of implants placed simultaneously with osteotome sinus floor elevation: A retrospective radiographic study. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. 2021;23(6):833–841. <https://doi.org/10.1111/cid.13043>
18. Jiam N. T., Goldberg A. N., Murr A. H., Pletcher S. D. Surgical treatment of chronic rhinosinusitis after sinus lift. *American Journal of Rhinology & Allergy*. 2017;31(4):271–275. <https://doi.org/10.2500/ajra.2017.31.4451>
19. Betin-Noriega C., Urbano-Del Valle S. E., Saldarriaga-Naranjo C. I., Obando-Castillo J. L., Tobón-Arroyave S. I. Analysis of risk variables for association with maxillary sinus mucosal thickenings: a cone-beam computed tomography-based retrospective study. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2023;45(4):417–429. <https://doi.org/10.1007/s00276-023-03090-2>
20. Turfe Z., Ahmad A., Peterson E. I., Craig J. R. Odontogenic sinusitis is a common cause of unilateral sinus disease with maxillary sinus opacification. *International Forum of Allergy & Rhinology*. 2019;9(12):1515–1520. <https://doi.org/10.1002/alar.22434>
21. Zhang H. M., Feng X. H., Lu C., Hu W. J. Effect of severe periodontitis of maxillary molars on the maxillary sinus and the treatment principles of periodontitis related maxillary sinusitis. *Zhonghua kouqiang yixue zazhi = Chinese journal of stomatology*. 2024;59(11):1162–1167. Article in Chinese. <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn112144-20240421-00161>
22. Craig J. R. Odontogenic sinusitis: A state-of-the-art review. *World Journal of Otorhinolaryngology — Head and Neck Surgery*. 2022;8(1):8–15. <https://doi.org/10.1002/wjo2.9>
23. Craig J. R., Tataryn R. W., Cha B. Y., Bhargava P., Pokorny A., Gray S. T. et al. Diagnosing odontogenic sinusitis of endodontic origin: A multidisciplinary literature review. *American Journal of Otolaryngology*. 2021;42(3):102925. <https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2021.102925>
24. Riekkki V. P., Nevalainen M. T., Naarepa M., Sipola A., Kallio-Pulkkinen S., Bode M. K. Associations between odontogenic and sinus pathologies — a low-dose CBCT study. *Acta Odontologica Scandinavica*. 2025;84:310–317. <https://doi.org/10.2340/aos.v84.43779>
25. Zhang L., Zhou C., Jiang J., Chen X., Wang Y., Xu A. et al. Clinical outcomes and risk factors analysis of dental implants inserted with lateral maxillary sinus floor augmentation: A 3- to 8-year retrospective study. *Journal of Clinical Periodontology*. 2024;51(5):652–664. <https://doi.org/10.1111/jcpe.13947>
26. Лосев Ф. Ф., Троицкий С. С., Брайловская Т. В. Осложнения при операции синус-лифтинга с одномоментной дентальной имплантацией. *Российский вестник дентальной имплантологии*. 2024;(1):53–61. [Losev F. F., Troitsky S. S., Brailovskaya T. V. Complications of sinus lifting surgery with simultaneous dental implantation. *Rossiiskij vestnik dental'noj implantologii*. 2024;(1):53–61. (In Russ.).]

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-117-123

УДК [616.31-002.36-08:616.151]-092.9

ИЗМЕНЕНИЕ КЛИНИКО-ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРЫС ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ФЛЕГМОНЕ ПОДЧЕЛЮСТНОЙ ОБЛАСТИ НА ФОНЕ СОРБЦИОННО-АППЛИКАЦИОННОЙ ТЕРАПИИ

Грачев Д. А., Ксембаев С. С., Агатиева Э. А., Валиева И. И.

Казанский государственный медицинский университет, г. Казань, Россия

Аннотация

Сорбционно-аппликационная терапия при гнойно-воспалительных заболеваниях челюстно-лицевой области является перспективным направлением, повышающим эффективность традиционных методов при данной патологии.

Цель — изучить динамику клинико-гематологических показателей крыс при экспериментальной флегмоне подчелюстной области на фоне сорбционно-аппликационной терапии.

Методология. Экспериментальное исследование эффективности сорбционно-аппликационной терапии сорбентом из растительной целлюлозы при флегмонах подчелюстной области проведено на 40 самцах крыс линии Wistar. Все крысы были разделены на группы. Первая группа — интактная контрольная, без моделирования патологии. Крысам второй, третьей и четвертой групп проводили индукцию флегмоны подчелюстной области.

Статистическую обработку цифрового экспериментального материала проводили по программе Microsoft Excel, для определения значимости различий использовали t-критерий Стьюдента.

Результаты. Установлено, что в первые дни дистресса возникают изменения в клиническом состоянии животных и отрицательная динамика живой массы. При лечении индуцированной флегмоны лучшая лечебная эффективность достигается сочетанной местной сорбционно-аппликационной терапией по сравнению с антимикробной монотерапией, что подтверждается позитивным изменением клинического состояния и лейкоцитарной реакции у животных данных групп. Существенных различий в биохимических показателях у животных, которым применяли различные способы, не наблюдалось.

Выводы. Увеличение случаев гнойно-воспалительных поражений мягких тканей и локальных инфекционных осложнений, связанное с ростом резистентности патогенных микроорганизмов к антибактериальным препаратам и ослаблением иммунных сил организма, определяет актуальность разработки новых безмедикаментозных средств для местной терапии ран. Это включает создание разнообразных усовершенствованных сорбционных материалов, способных оказывать целенаправленное влияние на динамику раневого процесса [6].

Ключевые слова: острые гнойно-воспалительные заболевания, флегмона, сорбент, кровь, крысы

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов

Денис Алексеевич ГРАЧЕВ ORCID ID 0009-0009-3335-1687

аспирант кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии, Казанский государственный медицинский университет, г. Казань, Россия

denisgrachev98@mail.ru

Санд Сальменович КСЕМБАЕВ ORCID ID 0000-0002-0791-1363

д.м.н., профессор, и.о. заведующего кафедрой челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии, Казанский государственный медицинский университет, г. Казань, Россия

kseesa@mail.ru

Элима Арбиевна АГАТИЕВА ORCID ID 0000-0002-2503-7622

к.м.н., ассистент кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии, Казанский государственный медицинский университет, г. Казань, Россия

elly87@mail.ru

Ильсеяр Исламовна ВАЛИЕВА ORCID ID 0000-0002-8251-0789

к.м.н., ассистент кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии Казанского государственного медицинского университета, г. Казань, Россия

ivalieva@bk.ru

Адрес для переписки: Элима Арбиевна АГАТИЕВА

420108, г. Казань, ул. Дулат Али д. 2/44

+7 (906) 110-08-65

elly87@mail.ru

Образец цитирования:

Грачев Д. А., Ксембаев С. С., Агатиева Э. А., Валиева И. И.

ИЗМЕНЕНИЕ КЛИНИКО-ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРЫС ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ФЛЕГМОНЕ ПОДЧЕЛЮСТНОЙ ОБЛАСТИ НА ФОНЕ СОРБЦИОННО-АППЛИКАЦИОННОЙ ТЕРАПИИ. Проблемы стоматологии. 2026; 1: 117-123.

© Грачев Д. А. и др., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-117-123

Поступила 11.02.2026. Принята к печати 13.03.2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-117-123

CHANGES IN CLINICAL AND HEMATOLOGICAL PARAMETERS OF RATS WITH EXPERIMENTAL SUBMANDIBULAR PHLEGMON ON THE BACKGROUND OF SORPTION-APPLICATION THERAPY

Grachev D.A., Ksembaev S.S., Agatieva E.A., Valieva I.I.

Kazan State Medical University, Kazan, Russia

Abstract

Sorption-applicative therapy in purulent-inflammatory diseases of the maxillofacial region is a promising direction that increases the effectiveness of traditional methods in this pathology.

The aim is to study the dynamics of clinical and hematological parameters in rats with experimental submandibular phlegmon on the background of sorption-application therapy.

Methodology. An experimental study of the effectiveness of sorption-application therapy with plant cellulose sorbent in case of submandibular phlegmon was conducted on 40 male Wistar rats. All the rats were divided into groups. The first group is an intact control group, without pathology modeling. Rats of the second, third and fourth groups underwent induction of submandibular phlegmon.

Statistical processing of the digital experimental material was carried out using the Microsoft Excel program; Student's t-test was used to determine the significance of differences.

Results. It has been established that in the first days of distress, there are changes in the clinical condition of the animals and a decrease in body weight. In the treatment of induced phlegmon, the best therapeutic effect is achieved with combined local sorption-application therapy compared to antimicrobial monotherapy, which is confirmed by a positive change in the clinical condition and leukocyte response in the animals of these groups. There were no significant differences in biochemical parameters in the animals that received different treatments.

Conclusions. An increase in cases of purulent-inflammatory lesions of soft tissues and local infectious complications associated with an increase in the resistance of pathogenic microorganisms to antibacterial drugs and a weakening of the body's immune forces determines the urgency of developing new non-medicinal products for local wound therapy. This includes the creation of a variety of improved sorption materials capable of having a targeted effect on the dynamics of the wound process [6].

Keywords: acute purulent-inflammatory diseases, phlegmon, sorbent, blood, rats

The authors declare no conflict of interest

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

Postgraduate Student of the Department of Maxillofacial Surgery and Surgical Dentistry, Kazan State Medical University, Kazan, Russia
denisgrachev98@mail.ru

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

PhD, MD, DSc, Professor, Acting Head of the Department of Maxillofacial Surgery and Surgical Dentistry, Kazan State Medical University, Kazan, Russia
ksesaa@mail.ru

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

PhD, assistant of the Department of Maxillofacial Surgery and Surgical Dentistry, Kazan State Medical University, Kazan, Russia
elly87@mail.ru

Ilseyar I. VALIEVA ORCID ID 0000-0002-8251-0789

PhD, assistant of the Department of Maxillofacial Surgery and Surgical Dentistry, Kazan State Medical University, Kazan, Russia
ivalieva@bk.ru

Correspondence address: Elima A. AGATIEVA

2/44 Dulat Ali str., Kazan, 420108, Russia

+7 (906) 110-08-65

elly87@mail.ru

For citation:

Grachev D.A., Ksembaev S.S., Agatieva E.A., Valieva I.I.

CHANGES IN CLINICAL AND HEMATOLOGICAL PARAMETERS OF RATS WITH EXPERIMENTAL SUBMANDIBULAR PHLEGMON ON THE BACKGROUND OF SORPTION-APPLICATION THERAPY. Actual problems in dentistry. 2026; 1: 117-123. (In Russ.)

© Grachev D.A. et al., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-117-123

Received 11.02.2026. Accepted 13.03.2026

Введение

Острые гнойно-воспалительные заболевания (ОГВЗ) челюстно-лицевой области (ЧЛО) являются одной из основных причин обращения пациентов в профильные амбулаторные и стационарные отделения. Флегмоны ЧЛО лидируют в списке самых актуальных проблем современной челюстно-лицевой хирургии [1, 2]. При этом в структуре хирургической патологии ЧЛО их доля составляет 30–35 % случаев. Количество пациентов с ОГВЗ ЧЛО достигает 60–70 % от общего числа лиц, нуждающихся в госпитализации в отделения челюстно-лицевой хирургии. Значимым фактором высокой распространенности ОГВЗ ЧЛО является позднее обращение пациентов за специализированной помощью. Несмотря на постоянно совершенствующуюся систему оказания хирургической помощи пациентам с ОГВЗ ЧЛО, отмечается лишь незначительное их снижение [3]. В последнее время часто встречаются флегмоны, характеризующиеся атипичным течением, представленным как вялотекущими, так и молниеносно развивающимися формами, со склонностью к развитию грозных осложнений и угрозой для жизни пациентов. Данная проблема диктует необходимость поиска и разработки эффективных методов лечения [4]. Решающую роль в лечении таких патологий занимают хирургические методы. Однако в ЧЛО не всегда возможно произвести хирургическую обработку и удаление нежизнеспособных тканей, поэтому консервативное лечение остается предпочтительным [5]. Традиционное медикаментозное лечение имеет существенные недостатки, в том числе медленное очищение раны, ограниченность терапевтического эффекта. Тем самым существующие подходы к лечению ОГВЗ не удовлетворяют специалистов полностью, а потому решение этой проблемы остается в фокусе внимания медицинского сообщества.

Таким образом, рост числа гнойно-воспалительных заболеваний мягких тканей и местных гнойных осложнений на фоне увеличения устойчивости патогенной микрофлоры к антибиотикам и снижения сопротивляемости организма обуславливают необходимость создания новых нелекарственных средств местного лечения ран, в том числе различных модификаций сорбционных материалов с направленным воздействием на течение раневого процесса [6].

Нами получено и изучается в доклинических исследованиях средство из растительной целлюлозы, обладающее сорбирующим, обезболивающим, дезодорирующим свойствами, которое не вызывает побочных реакций в виде раздражений и непереносимости [7].

Цель данного исследования — изучить динамику клинико-гематологических показателей крыс при экспериментальной флегмоне подчелюстной области на фоне сорбционно-аппликационной терапии.

Материал и методы исследований

Перед проведением оценки лечебной эффективности у больных ОГВЗ людей необходимо предварительное проведение экспериментальных исследований патологического процесса, наиболее близкого к клиническим

условиям, для чего была выбрана модель флегмоны подчелюстной области у крыс.

Работы с лабораторными животными выполняли, опираясь на требования и принципы, изложенные в Европейской конвенции о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов (Страсбург, 1986), а также в соответствии с приказом Министерства здравоохранения и социального развития № 708н от 23.08.2010 «Об утверждении правил лабораторной практики» и с письменного разрешения Локального этического комитета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Протокол № 8, от 29 октября 2024 г.) о гуманном отношении к подопытным животным. Все инвазивные манипуляции проводили под общим обезболиванием с использованием Везотил 100 (ВЕТСТЕМ, Россия) предварительно вводимого внутримышечно в дозе 5 мг/кг.

Экспериментальное исследование по изучению эффективности сорбционно-аппликационной терапии с помощью сорбента из растительной целлюлозы при флегмонах подчелюстной области было выполнено с использованием 40 самцов крыс линии Wistar массой 240–260 г. Крысы содержались в виварии по 1 особи в полипропиленовых клетках в стандартных контролируемых условиях окружающей среды: температура воздуха — 22–24 °С, относительная влажность — 60–75 %, световой режим — 12:12 (день: ночь) с неограниченным доступом к корму и воде.

Все животные были разделены на 4 группы по 10 особей в каждой. Первые 10 крыс сформировали контрольную группу, животным которой не выполняли моделирование патологического состояния (интактные). Крысам 2–4-х групп проводилась индукция флегмоны подчелюстной области. В качестве инфицирующего субстрата, вызывающего гнойное воспаление, использовали перитонеальный гнойный экссудат в предварительно депилированной зоне нижней челюсти, полученный от другой крысы с экспериментальным перитонитом [8].

На 3–4-й день с начала эксперимента у 80–90 % животных развивалось гнойное воспаление в области введения брюшного экссудата. Животные, у которых не развивалась флегмона подчелюстной области, исключались из дальнейшего опыта. Таким образом, количество особей во 2–4-й группах, прошедших весь цикл эксперимента, составило: во второй группе — 8 крыс, в 3-й группе — 9, в 4-й группе — 9.

На фоне развития патологического процесса проводилось оперативное вмешательство, направленное на вскрытие и санирование очага острого гнойного воспаления. В некоторых случаях к этому времени гнойный очаг вскрывался самопроизвольно. Всем подопытным крысам применяли антибактериальную терапию, включающую внутримышечное введение цефтриаксона из расчета 40 мг/кг (0,2 мл внутримышечно). После выполнения оперативного вмешательства проводили

сорбционно-апликационную терапию крысам второй группы, используя новое средство из льняной целлюлозы, третьей — сорбент «Целлоформ», четвертой — только антибактериальную терапию.

Клиническая оценка состояния крыс включала мониторинг внешнего вида (шерсть, глаза), активности, пищевой возбудимости и живой массы.

Биологический материал (кровь) забирали у 5 животных из каждой группы до начала эксперимента (в 1-й день, до введения инфицирующего субстрата), на 4-й день (на момент развития флегмоны подчелюстной области, до начала лечения) и на 10-е сутки терапии перед выводом животных из эксперимента. Морфологический анализ крови выполнен на гематологическом анализаторе URIT-3020, биохимический — на экспресс-анализаторе Sematy. За норму принимали предлагаемые нормативы для соответствующих наборов используемых анализаторов.

Статистическую обработку цифрового экспериментального материала проводили по программе Microsoft Excel, для определения значимости различий использовали t-критерий Стьюдента.

Результаты исследований. Наблюдение за животными показало, что только в первые-вторые сутки после индукции воспаления крысы отказывались от корма,

не потребляли воду, их состояние было угнетенным, животные были малоактивные, стул отсутствовал, в некоторых случаях присутствовала пилоэрекция. В последующие сроки наблюдений состояние животных стабилизировалось, прием воды и корма был активный, акт дефекации нормальный, при пальпации участка поражения появлялась вокализация. Клиническое проявление дистресса во всех опытных группах было единообразным. За день до формирования патологии и в период лечения у всех экспериментальных животных измеряли ректальную температуру. Ректальная температура животных из всех экспериментальных групп находилась в пределах нормальных значений для данного вида и не показала статистически значимых различий ни между группами, ни по сравнению с контрольной группой.

Согласно данным таблицы 1 динамика массы тела крыс всех экспериментальных групп была отрицательной в первые 3 дня исследования, но не имела статистически значимых отличий между собой, в дальнейшие сроки исследования просматривалась тенденция к большему приросту массы тела животных в группах, где применялась сорбционно-апликационная терапия, по сравнению с группой с использованием традиционного лечения. В контрольной группе на протяжении всего срока наблюдения динамика была положительной.

Таблица 1

Динамика живой массы подопытных крыс

Table 1. Dynamics of live weight of experimental rats

| Срок исследования | Интактная (контроль) N = 10 | Льняная целлюлоза N = 8 | Целлоформ N = 9 | АБ N = 9 |
|-------------------|--------------------------------|----------------------------|--------------------|---------------|
| До опыта | 233,60 ± 7,79 | 234,80 ± 6,85 | 238,40 ± 4,67 | 232,60 ± 5,36 |
| Флегмона | 248,40 ± 6,38 | 225,20 ± 6,49 | 224,80 ± 4,68 | 218,40 ± 2,66 |
| Вывод из опыта | 255,00 ± 5,26 | 247,40 ± 5,07 | 250,60 ± 5,46 | 239,80 ± 6,25 |

Морфологический анализ крови является общепризнанным информативным тестом, который отражает общее состояние животных и позволяет оценить иммунологическую реактивность организма. До начала эксперимента все морфологические показатели крови во всех группах не имели достоверно значимых различий. Изучая реакцию организма на экспериментальный воспалительный процесс отмечается положительная динамика количества эритроцитов во второй срок исследования во всех группах, однако более значительное повышение наблюдалось во второй и третьей группах соответственно на 21,4 и 21,1 %, в четвертой на 7,8 % по отношению к интактной группе. Аналогичная картина наблюдалась и в изменениях концентрации гемоглобина в подопытных группах, тогда как в интактной повышению происходит на протяжении всего срока наблюдения. Нехарактерной является динамика количества тромбоцитов. Следует отметить, что все вышперечисленные показатели изменились в пределах референсных значений.

Более характерные изменения наблюдались в изменениях лейкоцитарного звена крови. У всех подопытных

крыс от начала индукционного процесса в стадию остро воспаления достоверно повышается количество лейкоцитов: увеличение по сравнению с интактными крысами соответственно в группах — на 62,9; 77,2 и 72,1 % ($p < 0,01$), в период заживления количество лейкоцитов снижается и по сравнению с контролем различие составляет 28,1 %, 38,0 % и 59,5 % ($p < 0,01$).

Анализируя процентное соотношение лейкоцитов (лейкоцитарная формула) наблюдалось умеренное угнетение лимфоцитарного звена на всем протяжении эксперимента, при этом во второй и четвертой группе эти различия были достоверны по отношению к контролю. Данное явление является нормальной физиологической реакцией перераспределения клеточных элементов при гнойном воспалении в пользу нейтрофилов, так как лимфоциты являются регуляторами гуморального и клеточного адаптивного иммунитета. Различия между интактной и опытными группами составляет соответственно в 1,25; 1,19 и 1,35 раза, до конца эксперимента наиболее значимые различия были между контрольной и группой с антибактериальной монотерапией.

В тоже время содержание гранулоцитов на всем протяжении эксперимента достоверно выше по сравнению с фоновыми значениями в среднем в 2,5 раза и показателями крови крыс интактной группы в 1,5–1,7 раза, что с большей степенью вероятности происходит за счет нейтрофилов и моноцитов, как естественный механизм

клеточного иммунитета при воспалительной реакции животного.

Лабораторным подтверждением воспалительной реакции является и повышение СОЭ, достоверно отличающееся от интактной группы во всех группах во второй срок исследования.

Таблица 2

Морфологические показатели крови подопытных крыс (M ± m, n = 5)
Table 2. Morphological parameters of blood of experimental rats (M ± m, n = 5)

| Срок исследования | Интактная (контроль) | Льняная целлюлоза +АБ | Целоформ +АБ | АБ |
|--|----------------------|-----------------------|---------------|-----------------|
| <i>Эритроциты (RBC), 10¹²/л</i> | | | | |
| До опыта | 6,88 ±0,44 | 7,19 ±0,46 | 7,24 ±0,51 | 7,28 ±0,26 |
| флегмона | 7,77 ±0,72 | 9,43 ±0,38 | 9,41 ±0,32 | 8,38 ±0,31 |
| конец | 6,91 ±0,21 | 7,61 ±0,31 | 7,88 ±0,18 | 7,59 ±0,30 |
| <i>Гемоглобин (HGB), г/л</i> | | | | |
| До опыта | 123,80 ±3,99 | 133,40 ±6,99 | 124,60 ±2,89 | 125,80 ±4,99 |
| флегмона | 127,80 ±4,63 | 132,60 ±3,65 | 125,80 ±5,16 | 131,60 ±3,05 |
| конец | 135,60 ±7,87 | 132,40 ±4,40 | 129,60 ±2,68 | 126,20 ±3,85 |
| <i>Тромбоциты (PLT), 10⁹/л</i> | | | | |
| До опыта | 615,20 ±44,58 | 758,00 ±57,67 | 706,80 ±33,49 | 542,00 ±63,43 |
| флегмона | 847,20 ±63,74 | 718,00 ±62,68 | 713,20 ±69,29 | 544,20 ±66,78** |
| конец | 732,40 ±53,98 | 673,0 ±27,37 | 744,40 ±52,14 | 637,60 ±53,66 |
| <i>Лейкоциты (WBC), 10⁹/л</i> | | | | |
| До опыта | 9,01 ±0,50 | 8,72 ±0,31 | 8,80 ±0,66 | 8,15 ±0,37 |
| флегмона | 9,29 ±0,65 | 15,13 ±0,59** | 16,46 ±0,58** | 15,99 ±0,69** |
| конец | 9,32 ±0,36 | 11,94 ±0,43** | 12,87 ±0,52** | 14,87 ±0,31** |
| <i>Лимфоциты (LYM), %</i> | | | | |
| До опыта | 73,60 ±4,54 | 83,00 ±3,24 | 81,80 ±2,79 | 79,60 ±3,98 |
| флегмона | 66,60 ±3,85 | 53,00 ±3,00** | 55,80 ±2,95 | 48,80 ±2,99** |
| конец | 51,00 ±1,37 | 50,80 ±1,39 | 50,20 ±1,78 | 46,40 ±2,84 |
| <i>% соотношение базофилов, эозинофилов и моноцитов (MID), %</i> | | | | |
| До опыта | 1,40 ±0,45 | 1,20 ±0,65 | 1,60 ±0,57 | 1,60 ±0,57 |
| флегмона | 3,40 ±0,67 | 4,00 ±0,71 | 3,60 ±0,84 | 3,60 ±0,57 |
| конец | 3,00 ±0,79 | 3,20 ±0,65 | 3,80 ±0,42 | 4,20 ±0,65 |
| <i>% содержания гранулоцитов (GRA), %</i> | | | | |
| До опыта | 25,60 ±5,11 | 16,20 ±4,05 | 17,40 ±3,13 | 18,60 ±3,80 |
| флегмона | 30,20 ±2,10 | 43,00 ±3,81** | 44,80 ±2,53** | 46,60 ±2,97** |
| конец | 34,80 ±1,98 | 45,20 ±3,27* | 46,40 ±3,33* | 48,60 ±4,67** |
| <i>СОЭ, мм/ч</i> | | | | |
| До опыта | 2,20 ±0,42 | 1,80 ±0,42 | 2,40 ±0,57 | 2,00 ±0,35 |
| флегмона | 2,60 ±0,27 | 3,60 ±0,27* | 3,40 ±0,57* | 3,00 ±0,50 |
| конец | 2,00 ±0,35 | 2,80 ±0,22 | 2,60 ±0,27 | 2,40 ±0,57 |

* $p < 0,05$

** — $p < 0,01$ по сравнению с контрольной интактной группой

Биохимический анализ крови проводился до начала и в конце лечения, учитывая, что острое локальное воспаление не приводит к значительному сдвигу обменных процессов. Однако исследование показателей биохимического статуса у животных после индукции флегмоны подчелюстной области крыс показало развитие неболь-

шого его дисбаланса. В ответ на любое повреждение в организме млекопитающих активируется комплекс физиологических реакций, целью которых является локализация поврежденного участка и восстановление утраченных функций, что приводит к возникновению острой фазы воспаления. Термин «белки острой фазы»

охватывает множество белков плазмы крови, которые так или иначе участвуют в общей совокупности реакций воспалительного ответа организма на повреждение. Характерной чертой большинства белков острой фазы является их неспецифичность и высокая чувствительность, одним из таких белков является альбумин [9].

За период эксперимента незначительно снижались содержание общего белка во всех наблюдаемых группах, однако в экспериментальных группах отмечалось снижение альбумина наряду с ростом концентрации глобулинов в пределах референсных диапазонов, что подтверждает развитие острой фазы воспаления. В опытных группах показатели альбумина находились в пределах нормативных значений при разнице с контролем во 2 группе — 8,23 %, в 3 группе — 3,61 %, в 4 группе — 11,6 %, концентрация глобулинов была выше — на 25,0 %, 46,7 % и 20,5 % соответственно.

Токсическое влияние гнойного процесса повлияло на концентрацию печеночных маркеров, к концу эксперимента наблюдалась гиперферментемия во всех группах, где вызывалось воспаление, достоверно отличающаяся от показателей интактной группы, тогда как между подопытными группами значения были однообразны. Так активность АЛТ в конце эксперимента была выше по сравнению с контролем в 1,5–1,7 раза, активность АСТ — в 1,3–1,7 раза, концентрация билирубина была также выше значений интактных животных, но в пределах референтных значений, что подтверждает гипотезу о незначительном нарушении функции печени.

Изменения показателей, характеризующих функциональную способность почек, изменялись во всех группах одинаково, не выходили за пределы референтных значений, что говорит об отсутствии влияния на данную систему.

Таблица 3

Биохимические показатели крови подопытных крыс ($M \pm m$, $n = 5$)
Table 3. Biochemical parameters of blood of experimental rats ($M \pm m$, $n = 5$)

| Срок исследования | Референтный диапазон | Интактная (контроль) | Лен (льняная целлюлоза) | Целоформ | АБ |
|---------------------------------------|----------------------|----------------------|-------------------------|----------------|----------------|
| <i>Общий белок (TP), г/л</i> | | | | | |
| До опыта | 53,0–69,0 | 63,02 ±2,57 | 60,72 ±3,41 | 62,52 ±5,13 | 58,06 ±4,24 |
| После опыта | | 61,96 ±2,57 | 56,86 ±3,41 | 59,72 ±5,13 | 54,76 ±4,24 |
| <i>Альбумин (ALB), г/л</i> | | | | | |
| До опыта | 22,0–48,0 | 35,46 ±2,50 | 35,16 ±3,29 | 31,20 ±2,06 | 33,02 ±1,71 |
| После опыта | | 39,18 ±2,29 | 28,38 ±1,44* | 26,30 ±1,04* | 25,96 ±1,27* |
| <i>Глобулины (GLOB), г/л</i> | | | | | |
| До опыта | 15,0–42,0 | 27,56 ±3,87 | 25,56 ±3,90 | 31,32 ±4,80 | 25,04 ±4,75 |
| После опыта | | 22,78 ±2,18 | 28,48 ±2,44 | 33,42 ±1,87* | 27,44 ±4,44 |
| <i>АЛТ (ALT), ед/л</i> | | | | | |
| До опыта | 0–80 | 61,20 ±7,92 | 51,80 ±9,05 | 45,20 ±4,99 | 49,80 ±9,82 |
| После опыта | | 61,80 ±7,88 | 93,80 ±7,76* | 100,00 ±9,44* | 105,40 ±8,05* |
| <i>АСТ (AST), ед/л</i> | | | | | |
| До опыта | 39–111 | 86,60 ±11,52 | 100,80 ±10,13 | 96,40 ±9,55 | 88,40 ±10,02 |
| После опыта | | 104,20 ±9,84 | 143,20 ±14,06* | 154,00 ±14,77* | 137,80 ±12,13* |
| <i>Креатинин (Crea), мкмоль/л</i> | | | | | |
| До опыта | 4,0–57,0 | 32,20 ±5,65 | 30,20 ±6,99 | 36,20 ±6,69 | 42,00 ±5,39 |
| После опыта | | 31,00 ±6,75 | 40,80 ±5,66 | 39,00 ±8,12 | 36,00 ±5,33 |
| <i>Общий билирубин (TB), мкмоль/л</i> | | | | | |
| До опыта | 0,0–12,0 | 1,92 ±0,55 | 3,00 ±0,57 | 2,80 ±1,11 | 2,60 ±0,80 |
| После опыта | | 2,52 ±0,04 | 4,08 ±1,26 | 3,60 ±1,06 | 3,78 ±1,23 |
| <i>Мочевина (BUN), ммоль/л</i> | | | | | |
| До опыта | 3,2–8,9 | 4,09 ±0,32 | 4,95 ±0,55 | 5,73 ±0,56 | 5,01 ±0,63 |
| После опыта | | 4,59 ±0,51 | 5,70 ±0,75 | 5,82 ±0,50 | 6,13 ±0,83 |
| <i>Глюкоза (GLU), ммоль/л</i> | | | | | |
| До опыта | 2,78–7,50 | 6,60 ±0,78 | 5,16 ±0,61 | 6,08 ±0,99 | 6,53 ±0,48 |
| После опыта | | 6,41 ±0,62 | 8,80 ±0,64 | 9,06 ±1,53 | 9,46 ±0,70 |
| <i>Триглицериды (TG), ммоль/л</i> | | | | | |
| До опыта | 0,30–1,22 | 0,75 ±0,12 | 0,81 ±0,17 | 1,03 ±0,13 | 0,96 ±0,13 |
| После опыта | | 0,96 ±0,12 | 1,21 ±0,26 | 1,12 ±0,09 | 1,08 ±0,07 |

Анализируя концентрацию глюкозы в крови опытных животных наблюдали тенденцию к увеличению концентрации глюкозы. По отношению к фоновым значениям уровень глюкозы повышался в второй — на 70,5 %, третьей — 49,0 %, четвертой — 44,8 %, по отношению к показателю в контрольной группе соответственно на 37,2; 41,3 и 47,6 %. Данные изменения возникают в ответ на стресс, хирургическое вмешательство и воспалительную реакцию организма.

Заключение

На модели экспериментальной флегмоны мягких тканей подчелюстной области у крыс изучена сравнительная эффективность сочетанной антимикробной терапии с использованием нового и известного сорбционного средства и монотерапии антибиотиком «Цефтриаксон».

Показано, что при лечении гнойно-воспалительных процессов лучшая противовоспалительная эффективность консервативного лечения достигается сочетанной терапией по сравнению с монотерапией антибиотиком «Цефтриаксон», что подтверждается позитивным изменением лейкоцитарной реакции у животных второй и третьей группы. Существенных различий в биохимических показателях у животных со сравнимыми способами не наблюдалось.

Совокупность полученных результатов позволяет сделать вывод о том, что сорбционно-апликационная терапия является перспективным направлением для дальнейшего изучения в схемах консервативного лечения ОГВЗ.

Литература/References

1. Грачев Д. А., Ксембаев С. С., Агатиева Э. А., Мубаракова Л. Н. Распространенность и характеристика острых гнойно-воспалительных заболеваний челюстно-лицевой области. Проблемы стоматологии. 2024;20(4):40–45. [Grachev D. A., Ksembaev S. S., Agatieva E. A., Mubarakova L. N. Prevalence and characteristics of acute purulent-inflammatory diseases of the maxillofacial region. Actual problems in dentistry. 2024;20(4):40–45. (In Russ.).] <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2024-20-4-40-45>
2. Алхамата М., Эль Баззал Х. А. Р., Смирнова А. В. Одонтогенный остеомиелит. Обзор литературы. Приднепровский научный вестник. 2024;6(1):100–104. [Alhamada M., El Bazzal H. A. R., Smirnova A. V. Odontogenic osteomyelitis. Literature review. Pridneprovskii nauchnyi vestnik. 2024;6(1):100–104. (In Russ.).]
3. Салиева З. С., Григорьянц А. Г., Халилова З. С., Измаилова З. А. Результаты микробиологического исследования содержимого гнойных ран у больных с острыми гнойно-воспалительными заболеваниями челюстно-лицевой области. В: Фундаментальная и прикладная наука: состояние и тенденции развития: сборник статей XLVIII Международной научно-практической конференции; Петрозаводск; 27 февраля 2025 года. Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская И. И.); 2025. С. 63–69. [Salieva Z. S., Grigoryants A. G., Khalilova Z. S. K., Izmailova Z. A. The results of a microbiological research of the contents of purulent wounds in patients with acute pyo-inflammatory diseases of the maxillofacial area. In: Fundamental and applied science: state and development trends: collection of articles from the XLVIII International scientific and practical conference; Petrozavodsk; February 27, 2025. Petrozavodsk: International Center for Scientific Partnership "New Science" (IP Ivanovskaya I. I.); 2025. Pp. 63–69. (In Russ.).] <https://elibrary.ru/item.asp?id=80421618>
4. Чуйкин С. В., Хасанов Т. А., Шикова Ю. В., Изосимов А. А., Викторов С. В., Рахмангулов Р. Р. и др. Местное лечение гнойных ран при гнойно-воспалительных заболеваниях челюстно-лицевой области у детей. Проблемы стоматологии. 2019;15(1):99–103. [Chuykin S. V., Khasanov T. A., Shikova I. V., Izosimov A. A., Victorov S. V., Rahmangulov R. R. et al. Local treatment of purulent wounds in purulent-inflammatory diseases of the maxillofacial region in children. Actual problems in dentistry. 2019;15(1):99–103. (In Russ.).] <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2019-15-1-99-103>
5. Именов Д. А., Бакиев Б. А., Касенова Н. С., Курамаева У. К. Местное медикаментозное лечение гнойных ран у больных с гнойно — воспалительными заболеваниями челюстно-лицевой области и шеи (обзор литературы). Вестник Кыргызской государственной медицинской академии имени И. К. Ахунбаева. 2015;(4):88–95. [Imenov D. A., Bakiev B. A., Kasenova N. S., Kuramaeva U. K. Local drug treatment of purulent wounds in patients with purulent-inflammatory diseases of the maxillofacial region and neck (literature review). Vestnik KSMa n. a. I. K. Akhunbaev. 2015;(4):88–95. (In Russ.).] <https://elibrary.ru/item.asp?id=25580214>
6. Лепешкина Е. В., Одарюк В. А. Создание нового поколения стерильных отечественных изделий медицинского назначения на основе целлюлозы и ее производных для повышения качества обслуживания населения в период чрезвычайных ситуаций. Технологии гражданской безопасности. 2013;10(1):64–67. [Lepeshkina E., Odaryuk V. Creation of the new generation sterile domestic products of medical purpose on the basis of cellulose and its derivatives for improvement of service quality for the population in emergency situations. Civil Security Technologies. 2013;10(1):64–67. (In Russ.).] <https://elibrary.ru/item.asp?id=19123397>
7. Грачев Д. А., Ксембаев С. С., Мусин И. Н., Галеев Р. Д., Иванов О. А., Нестерова Е. Е. и др. Перспективы разработки и использования в клинической практике новых целлюлозных сорбентов. В: Здоровье человека в XXI веке. Качество жизни: Сборник научных статей; Казань; 21–22 марта 2024 года. Казань: Издательский дом «МедДок»; 2024. С. 26–31. [Grachev D. A., Ksembaev S. S., Musin I. N., Galeev R. D., Ivanov O. A., Nesterova E. E. and others. Prospects for the development and use of new cellulose sorbents in clinical practice. In: Human health in the 21st century. Quality of life: Collection of scientific articles; Kazan; March 21–22, 2024. Kazan: Publishing house "Meddock"; 2024. Pp. 26–31. (In Russ.).]
8. Исламов Р. Р., Агатиева Э. А., Газизов И. М., Ксембаев С. С., Андреева Т. М., Цыплаков Д. Э. и др. Способ моделирования флегмоны окологлазничной области у крысы. Гены и Клетки. 2019;14(S):102. [Islamov R. R., Agatieva E. A., Gazizov I. M., Ksembaev S. S., Andreeva T. M., Tsyplakov D. E. et al. A method for modeling the phlegmon of the maxillary region in a rat. Genes & Cells. 2019;14(S):102. (In Russ.).] <https://elibrary.ru/item.asp?id=42333906>
9. Ярец Ю. И. Специфические белки: практическое пособие для врачей: в 2 частях. Часть II. Клинико-диагностическое значение определения специфических белков. Гомель: ГУ «РНПЦ РМИЭЧ»; 2015. 47 с. [Yarets Yu. I. Specific proteins: a practical guide for doctors: in 2 parts. Part II. The clinical and diagnostic significance of the determination of specific proteins. Gomel: State Institution "Republican Scientific and Practical Center of Radiation Medicine and Human Ecology"; 2015. 47 p. (In Russ.).] <https://studfile.net/preview/7603281>

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-124-130

УДК 616.31

НЕПОСРЕДСТВЕННАЯ ИМПЛАНТАЦИЯ В ПЕРЕДНЕМ ОТДЕЛЕ ВЕРХНЕЙ ЧЕЛЮСТИ: КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

Галстян С. Г., Шторина А. А., Севастьянов А. В., Березкина Т. Н., Фищев С. Б., Рожкова М. Г.,
Павлова С. Г., Климов А. Г., Пуздырева М. Н., Орлова И. В., Шишико Т. В., Ниорадзе М. Г.

Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, г. Санкт-Петербург, Россия

Аннотация

Актуальность. Непосредственная имплантация в эстетически значимой зоне верхней челюсти является предсказуемым методом лечения, однако при наличии периапикальной патологии и дефицита мягких тканей требует особенно тщательного планирования и соблюдения хирургического протокола. Одним из ключевых факторов долгосрочной стабильности результатов является сохранение объема мягких тканей и профилактика рецессии.

Материалы и методы. Представлен клинический случай пациентки 55 лет с разрушением коронковой части зубов 1.1 и 2.1 и хроническим апикальным периодонтитом. Проведено атравматичное удаление зубов с немедленной установкой денальных имплантатов и одновременной аугментацией мягких тканей свободным соединительнотканым трансплантатом.

Результаты. Клинический случай демонстрирует применение непосредственной имплантации в постэкстракционные лунки с глубокими поддесневыми дефектами в эстетической зоне верхней челюсти. Выбор данного протокола лечения основан на современных научных данных. Согласно систематическому обзору литературных данных, непосредственная имплантация в постэкстракционные лунки демонстрирует показатели выживаемости 98–99%, что сопоставимо с имплантацией в интактные лунки. Ключевыми факторами успеха являются тщательная санация лунки, кюретаж и дебридмент. Правильное позиционирование имплантатов в эстетической зоне должно учитывать не только анатомию костной ткани, но и индивидуальные особенности морфологии зубных дуг и ангуляции резцов. В послеоперационном периоде осложнений не наблюдалось. Имплантаты были установлены в ортопедически правильной позиции, достигнута достаточная первичная стабильность. В отдаленные сроки отмечено удовлетворительное состояние мягких тканей, отсутствие признаков воспаления и стабильность имплантатов.

Заключение. Непосредственная имплантация в лунках удаленных зубов с периапикальной патологией при условии тщательной санации и одновременной мягкотканной аугментации является эффективным и предсказуемым методом лечения в эстетической зоне. Использование соединительнотканного трансплантата способствует стабилизации уровня десны и оптимизации эстетических результатов.

Ключевые слова: непосредственная имплантация, эстетическая зона, соединительнотканый трансплантат, центральные резцы, мягкотканная аугментация

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов

Самвел Галустович ГАЛСТЯН ORCID ID 0000-0002-8284-1166

к.м.н., доцент, доцент кафедры стоматологии, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, г. Санкт-Петербург, Россия
samvel.galstyan.2012@mail.ru

Анастасия Александровна ШТОРИНА ORCID ID 0009-0006-8902-5854

к.м.н., доцент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, г. Санкт-Петербург, Россия
nastiya78@mail.ru

Аркадий Владимирович СЕВАСТЬЯНОВ ORCID ID 0000-0002-4980-2704

д.м.н., доцент, профессор кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, г. Санкт-Петербург, Россия
ardy.dkr@mail.ru

Татьяна Николаевна БЕРЕЗКИНА ORCID ID 0009-0001-3766-1203

ассистент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, г. Санкт-Петербург, Россия
mail332@mail.ru

Сергей Борисович ФИЩЕВ ORCID ID 0000-0001-8157-6527

д.м.н., профессор, заведующий кафедрой стоматологии детского возраста и ортодонтии, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, г. Санкт-Петербург, Россия
super.kant@yandex.ru

Мария Геннадьевна РОЖКОВА ORCID ID 0000-0001-9291-7702

к.м.н., доцент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, г. Санкт-Петербург, Россия
rozmaria2010@yandex.ru

Светлана Георгиевна ПАВЛОВА ORCID ID 0009-0002-6976-1636

к.м.н., доцент, доцент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, г. Санкт-Петербург, Россия
svetap_75@mail.ru

Андрей Геннадьевич КЛИМОВ ORCID ID 0009-0008-9092-5694

д.м.н., доцент, заведующий кафедрой стоматологии, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, г. Санкт-Петербург, Россия
pstom4@drav.spb.ru

Маргарита Николаевна ПУЗДЫРЕВА ORCID ID 0000-0002-8822-7626

к.м.н., доцент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, г. Санкт-Петербург, Россия
seven-spb@yandex.ru

Ирина Викторовна ОРЛОВА ORCID ID 0000-0003-4233-7990

к.м.н., доцент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, г. Санкт-Петербург, Россия
orisha@mail.ru

Татьяна Владимировна ШИШИКО ORCID ID 0000-0001-8058-9852

ассистент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, г. Санкт-Петербург, Россия
tat-sh04@rambler.ru

Мария Гурамовна НИОРАДЗЕ ORCID ID 0009-0001-4801-0924

ассистент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии Санкт-Петербургского государственного педиатрического медицинского университета, г. Санкт-Петербург, Россия
nioradze.masha@mail.ru

Адрес для переписки: Сергей Борисович ФИЩЕВ

194100, г. Санкт-Петербург, Литовская ул., д. 2

+7 (812) 295-06-46

super.kant@yandex.ru

Образец цитирования:

Галстян С. Г., Шторина А. А., Севастьянов А. В., Березкина Т. Н., Фищев С. Б., Рожкова М. Г., Павлова С. Г., Климов А. Г., Пуздырева М. Н., Орлова И. В., Шишико Т. В., Ниорадзе М. Г.

НЕПОСРЕДСТВЕННАЯ ИМПЛАНТАЦИЯ В ПЕРЕДНЕМ ОТДЕЛЕ ВЕРХНЕЙ ЧЕЛЮСТИ: КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ. Проблемы стоматологии. 2026; 1: 124-130.

© Галстян С. Г. и др., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-124-130

Поступила 01.03.2026. Принята к печати 01.04.2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-124-130

DIRECT IMPLANTATION IN THE ANTERIOR MAXILLA: A CLINICAL CASE

Galstyan S.G., Shtorina A.A., Sevastyanov A.V., Berezkina T.N., Fishchev S.B., Rozhkova M.G., Pavlova S.G., Klimov A.G., Puzdyreva M.N., Orlova I.V., Shishiko T.V., Nioradze M.G.

Saint Petersburg State Pediatric Medical University, St. Petersburg, Russia

Abstract

Background. Immediate implantation in the aesthetically important area of the maxilla is a predictable treatment method. However, in the presence of periapical pathology and soft tissue deficiency, it requires particularly careful planning and adherence to the surgical protocol. Key factors in ensuring long-term stability of results include preserving soft tissue volume and preventing recession.

Case Report. This paper presents a clinical case of a 55-year-old female patient with decayed crowns of teeth Nos. 1.1 and 2.1 and chronic apical periodontitis. Atraumatic tooth extraction was performed, followed by immediate placement of dental implants and simultaneous soft tissue augmentation with a free connective tissue graft.

Results. The clinical case demonstrates the use of immediate implantation in post-extraction sockets with deep subgingival defects in the aesthetic zone of the upper jaw. The choice of this treatment protocol is based on current scientific evidence. According to a systematic review of the literature, immediate implantation in post-extraction sockets demonstrates survival rates of 98–99%, which is comparable to implantation in intact sockets. The key factors for success are thorough socket sanitation, curettage, and debridement. Proper positioning of implants in the aesthetic zone should take into account not only the anatomy of the bone tissue, but also the individual characteristics of the morphology of the dental arches and the angulation of the incisors. No complications were observed in the postoperative period. The implants were placed in the orthopedically correct position, achieving sufficient primary stability. In the long-term follow-up, satisfactory soft tissue condition, no signs of inflammation, and implant stability were noted.

Conclusion. Direct implantation in sockets of extracted teeth with periapical pathology, provided thorough debridement and simultaneous soft tissue augmentation, is an effective and predictable treatment method in the aesthetic zone. The use of a connective tissue graft helps stabilize the gingival level and optimize aesthetic results.

Keywords: *direct implantation, aesthetic zone, connective tissue graft, central incisors, soft tissue augmentation*

The authors declare no conflict of interest

Samvel G. GALSTYAN ORCID ID 0000-0002-8284-1166

PhD, Associate Professor of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Saint Petersburg State Pediatric Medical University, St. Petersburg, Russia

samvel.galstyan.2012@mail.ru

Anastasia A. SHTORINA ORCID ID 0009-0006-8902-5854

PhD, Associate Professor of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Saint Petersburg State Pediatric Medical University, St. Petersburg, Russia

nastiya78@mail.ru

Arkady V. SEVASTYANOV ORCID ID 0000-0002-4980-2704

PhD, MD, DSc, Associate Professor, Professor of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Saint Petersburg State Pediatric Medical University, Saint Petersburg, Russia

ardy.dkr@mail.ru

Tatyana N. BEREZKINA ORCID ID 0009-0001-3766-1203

Assistant Professor, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Saint Petersburg State Pediatric Medical University, Saint Petersburg, Russia

mail332@mail.ru

Sergey B. FISHCHEV ORCID ID 0000-0001-8157-6527

PhD, MD, DSc, Professor, Head of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Saint Petersburg State Pediatric Medical University, Saint Petersburg, Russia

super.kant@yandex.ru

Maria G. ROZHKOVA ORCID ID 0000-0001-9291-7702

PhD, MD, DSc, Associate Professor of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Saint Petersburg State Pediatric Medical University, St. Petersburg, Russia

rozmaria2010@yandex.ru

Svetlana G. PAVLOVA ORCID ID 0009-0002-6976-1636

PhD, MD, DSc, Associate Professor of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Saint Petersburg State Pediatric Medical University, St. Petersburg, Russia

svetap_75@mail.ru

Andrey G. KLIMOV ORCID ID 0009-0008-9092-5694

PhD, MD, DSc, Associate Professor, Head of the Department of Dentistry, Saint Petersburg State Pediatric Medical University, St. Petersburg, Russia

pstom4@zdrav.spb.ru

Margarita N. PUZDYREVA ORCID ID 0000-0002-8822-7626

PhD, MD, DSc, Associate Professor, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Saint Petersburg State Pediatric Medical University, St. Petersburg, Russia

seven-spb@yandex.ru

Irina V. ORLOVA ORCID ID 0000-0003-4233-7990

PhD, MD, DSc, Associate Professor of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Saint Petersburg State Pediatric Medical University, St. Petersburg, Russia

orisha@mail.ru

Tatyana V. SHISHIKO ORCID ID 0000-0001-8058-9852

Assistant of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Saint Petersburg State Pediatric Medical University, St. Petersburg, Russia

tat-sh04@rambler.ru

Maria G. NIORADZE ORCID ID 0009-0001-4801-0924

Assistant of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Saint Petersburg State Pediatric Medical University, St. Petersburg, Russia

nioradze.masha@mail.ru

Correspondence address: Sergey B. FISHCHEV

2 Litovskaya St., Saint Petersburg, 194100, Russia

+7 (812) 295-06-46

super.kant@yandex.ru

For citation:

Galstyan S.G., Shtorina A.A., Sevastyanov A.V., Berezkina T.N., Fishchev S.B., Rozhkova M.G., Pavlova S.G., Klimov A.G., Puzdyreva M.N., Orlova I.V., Shishiko T.V., Nioradze M.G. DIRECT IMPLANTATION IN THE ANTERIOR MAXILLA: A CLINICAL CASE. *Actual problems in dentistry*. 2026; 1: 124-130. (In Russ.)

© Galstyan S.G. et al., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-124-130

Received 01.03.2026. Accepted 01.04.2026

Введение

Непосредственная имплантация в эстетически значимой зоне верхней челюсти представляет собой научно обоснованный метод лечения с высокими показателями выживаемости имплантатов (до 99 % на 1 год, 96 % на 5 лет) и благоприятными эстетическими результатами при строгом отборе пациентов. Данный подход позволяет сократить сроки реабилитации, уменьшить количество хирургических вмешательств и сохранить объем альвеолярного гребня [1–4].

Систематические обзоры демонстрируют, что немедленная имплантация в лунках удаленных зубов не снижает показатели выживаемости и успеха имплантатов по сравнению с интактными лунками при условии соблюдения строгого хирургического протокола [5, 6]. Применение соединительнотканного трансплантата при непосредственной имплантации способствует стабильности мягких тканей и снижает риск развития рецессии в области установленных имплантатов. Метаанализ рандомизированных контролируемых исследований показал, что риск развития рецессии ≥ 1 мм снижается в 12 раз при использовании соединительнотканного трансплантата.

Цель — представить клинический случай непосредственной имплантации в области разрушенных центральных резцов верхней челюсти (1.1 и 2.1) и одновременной аугментации мягких тканей соединительнотканым трансплантатом.

Описание случая

Пациентка П., 55 лет, обратилась в клинику с жалобами на нарушение целостности коронок 1.1, 2.1 зубов. На компьютерной томограмме обнаружен очаг воспаления в периапикальных тканях 1.1, 2.1 зубов округлой

формы с четкими границами. Из анамнеза: ВИЧ, гепатит, сифилис отрицает. Аллергией не страдает.

При внутривидовом осмотре выявлено: зубы 1.1, 2.1 ранее леченые по поводу периодонтита, разрушение коронковой части 1.1, 2.1 зубов более 50 % (рис. 1), слизистая оболочка рта бледно-розового цвета, десна в области 1.1, 2.1 гиперемирована и отечна.



Рис. 1. Разрушение коронковой части 1.1, 2.1 зубов более 50 %
Fig. 1. Destruction of the crown part of teeth 1.1, 2.1 more than 50 %

Корни 1.1, 2.1 зубов на КТ с периапикальными изменениями. Киста в области верхушки корня 2.1; 1.1, подвижность 3 степени (рис. 2).

На основании клинического обследования поставлен диагноз: хронический апикальный периодонтит зубов 1.1 и 2.1. После консультации врача стоматолога-терапевта и врача стоматолога-ортопеда, зубы не подлежат консервативному лечению. Показания: удаление зубов 1.1 и 2.1 с непосредственной имплантацией.

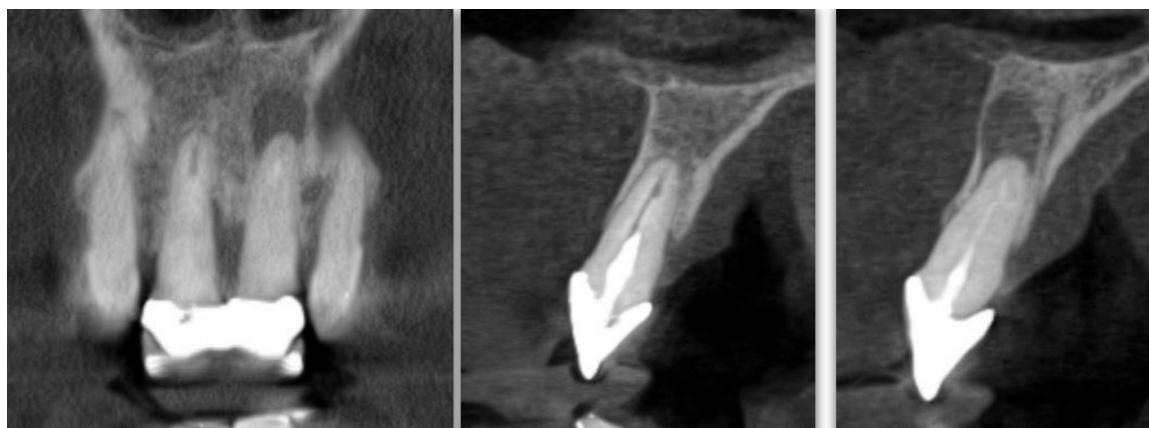


Рис. 2. КТ 1.1, 2.1 зубов до удаления
Fig. 2. CT scan of teeth 1.1, 2.1 before removal

Этап 1: Удаление корней 1.1 и 2.1 зубов и установка имплантатов

Проведена инфильтрационная анестезия Sol. Articaini hydrochloridi 4 % + Sol. Adrenalini 1:100,000 (Ultracain DS) — 1,7 мл × 2. Выполнено атравматичное удаление зубов 1.1 и 2.1 с использованием бормашины для сепарации корней, элеватора и щипцов. Проведен тщательный кюретаж лунок и гемостаз (рис. 3).

Сформировано ложе под дентальные имплантаты, согласно протоколу использованной имплантационной системы. Установлены дентальные имплантаты системы Neodent размером 3,75 × 11,5 мм в области зубов 1.1 и 2.1. (рис. 4, 5).

Этап 2: Забор и установка соединительнотканного трансплантата

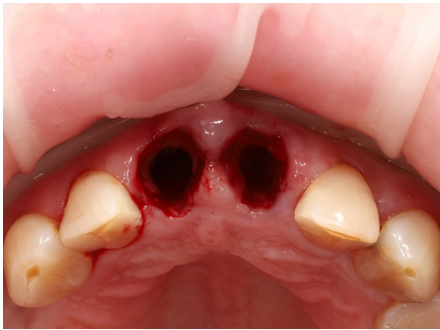


Рис. 3. Атрауматичное удаление зубов 1.1 и 2.1

Fig. 3. Atraumatic extraction of teeth 1.1 and 2.1

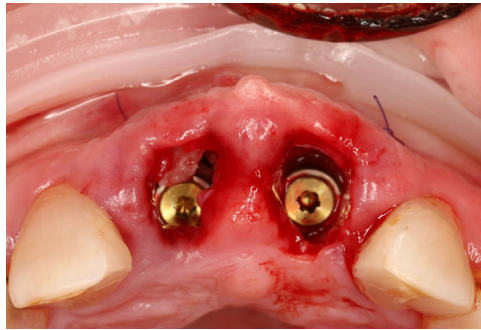


Рис. 4. Установлены имплантаты

Fig. 4. Implants installed



Рис. 5. Рентгенография установленных имплантатов

Fig. 5. Radiography of installed implants



Рис. 6. Свободный соединительнотканый ауто трансплантат

Fig. 6. Free connective tissue autograft



Рис. 7. Каппа с искусственными зубами

Fig. 7. Kappa with artificial teeth

Под местной инфильтрационной анестезией Sol. Ultracaini 1,7 мл × 2 при помощи скальпеля с твердого неба в проекции зубов 1.5–1.7 взят свободный соединительнотканый ауто трансплантат размером 10 мм. Скальпелем 15с трансплантат дезэпителизирован. В область твердого неба уложена гемостатическая губка. Рана на небе ушита Гликолон 5/0.

Свободный соединительнотканый ауто трансплантат тоннельно расположен на реципиентное ложе и фиксирован по периметру к надкостнице в области зубов 1.1 и 2.1 при помощи шовного материала Гликолон 6/0 (рис. 6).

Этап 3: Изготовление каппы для закрытия дефекта в эстетической зоне (рис. 7).

Результаты

На контрольной ортопантограмме, выполненной через 2 недели после операции, имплантаты находятся в правильном положении. Через 4 месяца перед протезированием, мягкие ткани вокруг имплантатов в удовлетворительном состоянии, имели достаточный объем и толщину; имплантаты продемонстрировали стабильность при нагрузке 35 Н×см. Полученные результаты позволили приступить к ортопедическому этапу лечения (рис. 8, 9).



Рис. 8. Ортопедическая конструкция

Fig. 8. Orthopedic design

Обсуждение

Данный клинический случай демонстрирует применение непосредственной имплантации в постэкстракционные лунки с глубокими поддесневыми дефектами в эстетической зоне верхней челюсти. Выбор данного протокола лечения основан на современных научных данных. Согласно систематическому обзору литературных данных, непосредственная имплантация в постэкстракционные лунки демонстрирует показатели выживаемости 98–99 %, что сопоставимо с имплан-

тацией в интактные лунки. Ключевыми факторами успеха являются тщательная санация лунки, кюретаж и дебридмент. Правильное позиционирование имплантатов в эстетической зоне должно учитывать не только анатомию костной ткани, но и индивидуальные особенности морфологии зубных дуг и ангуляции резцов.

Результат показал, что использование соединительнотканного трансплантата способствует стабильности мягких тканей в области средней трети вестибулярной поверхности, уменьшая рецессию на 0,41 мм по сравнению с немедленной имплантацией без аугментации мягких тканей.

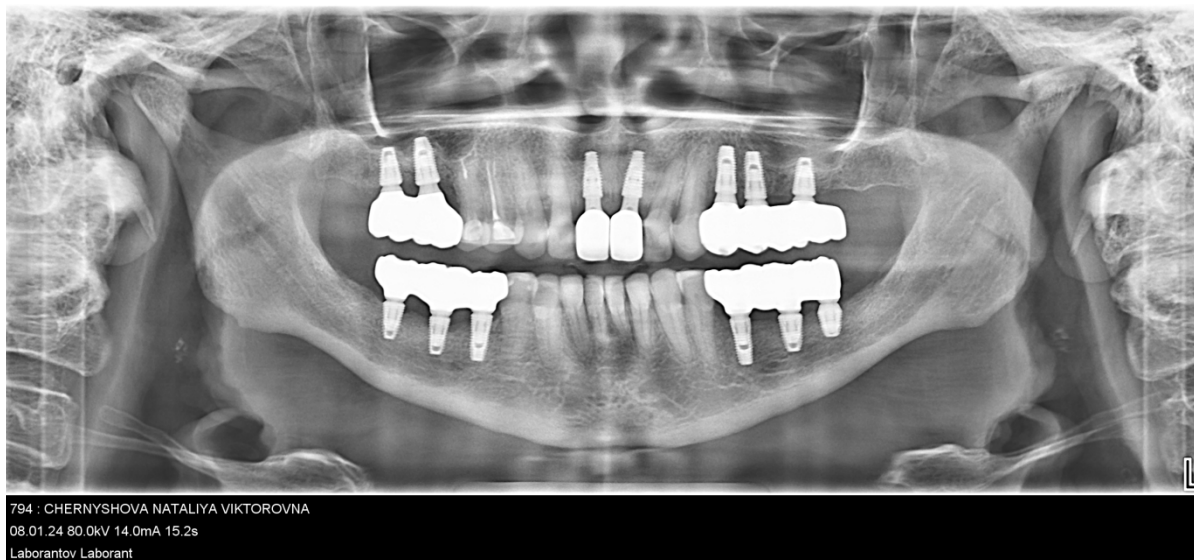


Рис. 9. Ортопантомограмма через 4 месяца

Fig. 9. Orthopantomogram after 4 months

Успех непосредственной имплантации определяется правильным формированием профиля мягких тканей десны, что особенно актуально при использовании мультиионит-абатментов. Долгосрочные исследования подтверждают, что соединительнотканый трансплантат при немедленной имплантации в области центральных резцов верхней челюсти обеспечивает значительно лучшие эстетические результаты по сравнению с имплантацией без аугментации мягких тканей. Атрауматичное удаление зубов с использованием бормашины для сепарации корней является важным элементом протокола, позволяющим сохранить целостность вестибулярной костной стенки. Сохранение вестибулярной костной стенки критически важно для долгосрочной стабильности мягких и твердых тканей и оптимальных эстети-

ческих результатов. Выбор имплантата системы Neodent размером $3,75 \times 11,5$ мм соответствует современным рекомендациям по позиционированию имплантатов в эстетической зоне, обеспечивая адекватное расстояние от вестибулярной костной стенки (минимум 2 мм) и оптимальную первичную стабильность.

Заключение

Клинический случай демонстрирует, что непосредственная имплантация в лунках верхней челюсти является предсказуемым методом лечения при соблюдении строгого хирургического протокола. Применение соединительнотканного трансплантата способствует стабильности мягких тканей и оптимизации эстетических результатов и профилактике дальнейших рецессий в области имплантатов 1.1, 2.1.

Литература/References

1. Агашина М. А., Балахничев Д. Н., Фищев С. Б., Лепилин А. В., Дмитриенко С. В. Особенности параметров зубных дуг в двух плоскостях с учетом диагональных параметров. Стоматология детского возраста и профилактика. 2016;15(4):61–63. [Agashina M. A., Balakhnichev D. N., Fischev S. B., Lepilin A. V., Dmitrienko S. V. Features parameters of the dental arches in two planes with a given diagonal size Pediatric dentistry and dental prophylaxis. 2016;15(4):61–63. (In Russ)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27511472>
2. Кондратьюк А. А., Фищев С. Б., Фомин И. В., Субботин Р. С., Лепилин А. В. Особенности торка медиальных резцов у людей с различными типами зубных дуг, по результатам анализа конусно-лучевых компьютерных томограмм. Стоматология детского возраста и профилактика. 2019;19(1):40–45. [Kondratyuk A. A., Fischev S. B., Fomin I. V., Subbotin R. S., Lepilin A. V. Specially tore medial incisors in people with different types of dental arches according to the analysis of cone-beam computed tomograms. Pediatric dentistry and dental prophylaxis. 2019;19(1):40–45. (In Russ)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2019-19-69-40-45>
3. Пилипов И. А., Галстян С. Г., Тимофеев Е. В. Комплексный подход к лечению и профилактике остеонекроза челюстей, индуцированного бисфосфонатами. Juvenis Scientia. 2025;11(2):33–44. [Pilipov I. A., Galstyan S. G., Timofeev E. V. Comprehensive Approach to the Treatment and Prevention of Bisphosphonate-Induced Osteonecrosis of the Jaw. Juvenis Scientia. 2025;11(2):33–44. (In Russ)]. https://doi.org/10.32415/jscientia_2025_11_2_33-44
4. Chiapasco M., Abati S., Romeo E., Vogel G. Clinical outcome of autogenous bone blocks or guided bone regeneration with e-PTFE membranes for the reconstruction of narrow edentulous ridges. Clinical oral implants research. 1999;10(4):278–288. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0501.1999.100404.x>
5. Gultekin B. A., Cansiz E., Borahan M. O. Clinical and 3-Dimensional Radiographic Evaluation of Autogenous Iliac Bone Grafting vs Guided Bone Regeneration in Atrophic Maxillae. Journal of oral and maxillofacial surgery. 2017;75(4):709–722. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2016.11.019>
6. Heriasti M. D., Yunial M. A., Mahendra T. A., Julia V., Sulistyani L. D., Utomo Y. A. Autogenous Block Graft with Simultaneous Implant Placement in the Aesthetic Zone: A Case Report. European Journal of General Dentistry. 2025;14(3):368–374. <https://doi.org/10.1055/s-0044-1800842>

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-131-136

УДК 616.314.17-002-053.2:616.89-008.434

ЗАБОЛЕВАНИЯ ПАРОДОНТА У ДЕТЕЙ С РАССТРОЙСТВАМИ АУТИСТИЧЕСКОГО СПЕКТРА: КЛИНИКО-ПАТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ И СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ЛЕЧЕНИЮ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Киртаева А. В., Юдинцев И. В., Святочевская А. П.

Чувашский государственный университет имени И. Н. Ульянова, г. Чебоксары, Россия

Аннотация

Работа посвящена анализу особенностей воспалительных заболеваний пародонта у детей с расстройствами аутистического спектра. Исходной предпосылкой исследования послужили данные о высокой распространенности стоматологической патологии в данной группе пациентов и недостаточной разработанности адаптированных клинических подходов к их ведению. **Целью** исследования являлось обобщение сведений о патогенетических, иммунологических, микробиологических и клинических механизмах поражения пародонта у детей с расстройствами аутистического спектра и обоснование необходимости модификации диагностических и терапевтических стратегий.

Работа выполнена в формате аналитического обзора научной литературы. В анализ включены публикации отечественных и зарубежных авторов, посвященные вопросам патогенеза, клинических проявлений, диагностики и лечения заболеваний пародонта у детей с нейроразвитийными нарушениями. Методологическую основу составил сравнительный анализ клинических, лабораторных и микробиологических данных, а также оценка современных концепций нейроиммунного взаимодействия.

Результаты обзора свидетельствуют о том, что воспалительные заболевания пародонта у детей с расстройствами аутистического спектра формируются под влиянием комплекса факторов, включающего нарушения гигиенического поведения, сенсорную гиперчувствительность, изменения иммунного ответа и дисбиотические сдвиги микробиома полости рта. Показано, что сочетание нейровоспалительных и иммунных нарушений способствует хронизации процесса и формированию атипичных клинических проявлений.

Сделан вывод о необходимости разработки адаптированных диагностических алгоритмов и индивидуализированных терапевтических программ, основанных на междисциплинарном подходе и минимально инвазивных методах лечения, что позволит повысить эффективность профилактики и терапии заболеваний пародонта у данной категории пациентов.

Ключевые слова: *детская пародонтология, заболевания пародонта у детей, расстройства аутистического спектра, нейроиммунные механизмы воспаления, микробиом полости рта, поведенческие стоматологические особенности, адаптированные стоматологические протоколы*

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов

Анастасия Владиславовна КИРТАЕВА ORCID ID 0000-0003-0081-4306

к.м.н., доцент кафедры ортопедической стоматологии и ортодонтии института клинической медицины, Чувашский государственный университет имени И. Н. Ульянова, г. Чебоксары, Россия
iveti01062@mail.ru

Илья Владимирович ЮДИНЦЕВ ORCID ID 0009-0007-2316-3936

аспирант кафедры ортопедической стоматологии и ортодонтии института клинической медицины, Чувашский государственный университет имени И. Н. Ульянова, г. Чебоксары, Россия
xmn92t@list.ru

Анастасия Павловна СВЯТОЧЕВСКАЯ ORCID ID 0009-0007-4274-7689

студент лечебного факультета института клинической медицины, Чувашский государственный университет имени И. Н. Ульянова, г. Чебоксары, Россия
nastasiasvya2003@mail.ru

Адрес для переписки: Илья Владимирович ЮДИНЦЕВ

428022, г. Чебоксары, ул. Космонавта Андрияна Григорьевича Николаева, д. 57
+7 (952) 764-73-25
xmn92t@list.ru

Образец цитирования:

Киртаева А. В., Юдинцев И. В., Святочевская А. П.

ЗАБОЛЕВАНИЯ ПАРОДОНТА У ДЕТЕЙ С РАССТРОЙСТВАМИ АУТИСТИЧЕСКОГО СПЕКТРА: КЛИНИКО-ПАТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ И СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ЛЕЧЕНИЮ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ). *Проблемы стоматологии.* 2026; 1: 131-136.

© Киртаева А. В. и др., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-131-136

Поступила 16.02.2026. Принята к печати 19.03.2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-131-136

PERIODONTAL DISEASES IN CHILDREN WITH AUTISM SPECTRUM DISORDERS: CLINICAL AND PATHOGENETIC ASPECTS AND MODERN APPROACHES TO TREATMENT (LITERATURE REVIEW)

Kirtaeva A.V., Yudintsev I.V., Svyatochevskaya A.P.

Chuvash State University named after I.N. Ulyanov, Cheboksary, Russia

Abstract

The work is devoted to the analysis of the features of inflammatory periodontal diseases in children with autism spectrum disorders. The study was based on the data on the high prevalence of dental pathology in this group of patients and the lack of adapted clinical approaches to their management. The aim of the study was to summarize information on the pathogenetic, immunological, microbiological, and clinical mechanisms of periodontal lesions in children with autism spectrum disorders and to justify the need for modification of diagnostic and therapeutic strategies.

The work was conducted in the form of an analytical review of scientific literature. The analysis included publications by Russian and foreign authors on the pathogenesis, clinical manifestations, diagnosis, and treatment of periodontal diseases in children with neurodevelopmental disorders. The methodological basis was based on a comparative analysis of clinical, laboratory, and microbiological data, as well as an assessment of current concepts of neuroimmune interaction.

The review findings suggest that inflammatory periodontal diseases in children with autism spectrum disorders are influenced by a complex of factors, including impaired oral hygiene behavior, sensory hypersensitivity, changes in the immune response, and dysbiotic alterations in the oral microbiome. It has been shown that the combination of neuroinflammatory and immune disorders contributes to the chronification of the process and the formation of atypical clinical manifestations.

The authors conclude that it is necessary to develop adapted diagnostic algorithms and individualized therapeutic programs based on an interdisciplinary approach and minimally invasive treatment methods, which will increase the effectiveness of prevention and treatment of periodontal diseases in this category of patients.

Keywords: *pediatric periodontology, periodontal diseases in children, autism spectrum disorders, neuroimmune mechanisms of inflammation, oral microbiome, behavioral dental features, adapted dental protocols*

The authors declare no conflict of interest

Anastasia V. KIRTAEVA ORCID ID 0000-0003-0081-4306

PhD, Associate Professor at the Department of Prosthetic Dentistry and Orthodontics, Institute of Clinical Medicine, Chuvash State University named after I.N. Ulyanov, Cheboksary, Russia
iveti01062@mail.ru

Ilya V. YUDINTSEV ORCID ID 0009-0007-2316-3936

Postgraduate Student at the Department of Prosthetic Dentistry and Orthodontics, Institute of Clinical Medicine, Chuvash State University named after I.N. Ulyanov, Cheboksary, Russia
xmn92t@list.ru

Anastasia P. SVYATOCHEVSKAYA ORCID ID 0009-0007-4274-7689

Student at the Faculty of General Medicine, Institute of Clinical Medicine, Chuvash State University named after I.N. Ulyanov, Cheboksary, Russia
nastasiasvya2003@mail.ru

Correspondence address: Ilya V. YUDINTSEV

57 Kosmonavta Andriana Grigorievicha Nikolaeva St., Cheboksary, Chuvashia, 428022, Russia
+7 (952) 764-73-25
xmn92t@list.ru

For citation:

Kirtaeva A.V., Yudintsev I.V., Svyatochevskaya A.P.

PERIODONTAL DISEASES IN CHILDREN WITH AUTISM SPECTRUM DISORDERS: CLINICAL AND PATHOGENETIC ASPECTS AND MODERN APPROACHES TO TREATMENT (LITERATURE REVIEW). Actual problems in dentistry. 2026; 1: 131-136. (In Russ.)

© Kirtaeva A.V. et al., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-131-136

Received 16.02.2026. Accepted 19.03.2026

Введение

На сегодняшний день эпидемиологическая ситуация в мире фиксирует устойчивый тренд к росту числа детей с расстройствами аутистического спектра — по оценкам Всемирной организации здравоохранения, сейчас эта группа составляет от 1 до 2 процентов детского населения [11, 17]. Примерно те же темпы роста демонстрирует и стоматологическая патология среди таких пациентов, причем на первый план здесь выходят болезни пародонта. Их частота и тяжесть объясняются не просто недостаточной гигиеной, а целым комплексом причин: поведенческие трудности здесь накладываются на особенности иммунной и нервной регуляции, что создает принципиально иную клиническую картину, чем у нейротипичных сверстников [1, 18]. Получается, что стандартный подход пародонтолога здесь уже не работает — нужен синтез знаний из неврологии, педиатрии и поведенческой медицины, чтобы выстроить адекватную стратегию лечения.

Главная проблема сегодня даже не в сложности диагностики как таковой, а в отсутствии протоколов, которые были бы адаптированы под таких пациентов. Без них гингивиты у детей с РАС быстро переходят в пародонтиты, а стандартные схемы терапии либо неэффективны, либо попросту неприменимы [4, 5]. Следует также отметить роль сенсорной гиперчувствительности, которая делает обычный визит к стоматологу стрессом, и трудности с освоением базовых навыков чистки зубов. Вдобавок ко всему, механизмы, связывающие аутизм и воспаление в тканях пародонта, до сих пор изучены поверхностно — особенно в части нейроиммунных взаимодействий [13]. Замкнутый круг очевиден: воспаление провоцирует поведенческие реакции, те мешают лечению, болезнь прогрессирует, и в итоге мы получаем хронический процесс с рисками для всего организма.

В связи с этим **цель работы** — разобраться в том, как именно протекают заболевания пародонта у детей с РАС: что происходит на уровне патогенеза, какие иммунные и микробиологические сдвиги характерны, как это выглядит клинически. И главное — на основе этого понимания показать, почему привычные диагностические и лечебные схемы нуждаются в пересмотре и адаптации с учетом нейробиологии и поведенческих особенностей таких пациентов.

Материалы и методы исследования. Настоящая работа выполнена в формате аналитического обзора научных источников, посвященных изучению патогенеза, клинических проявлений, диагностики и лечения заболевания пародонта у детей с расстройствами аутистического спектра [1, 4].

В качестве материала исследования использованы публикации отечественных и зарубежных авторов, представленные в базах данных PubMed, Scopus, Web of Science, eLIBRARY и Google Scholar. Анализ включал оригинальные клинические исследования, систематические обзоры, метаанализы и клинические рекомендации, опубликованные преимущественно за последние 10 лет [6]. Дополнительно были использованы фунда-

ментальные работы, имеющие высокую цитируемость и методологическую значимость.

Первоначально было найдено 124 потенциально релевантных источника.

Критериями включения источников являлись:

- наличие данных о детской популяции пациентов с РАС;

- описание иммунологических, микробиологических и клинических аспектов заболеваний пародонта;
- анализ диагностических и терапевтических подходов с учетом поведенческих особенностей пациентов.

Критерии исключения источников:

- исследования, включающие только взрослых пациентов (старше 18 лет);

- публикации, в которых РАС не рассматривался как основная или контрольная группа;

- обзорные статьи без оригинальных данных, если они не являлись систематическими обзорами или мета-анализами;

- тезисы конференций, письма редактору, комментарии;

- статьи, недоступные для полнотекстового анализа.

После применения критериев включения и исключения, а также удаления дубликатов, для итогового анализа было отобрано 30 источников, которые легли в основу настоящего обзора.

Результаты исследования

Проведенный анализ клинических и лабораторных данных свидетельствует о высокой распространенности воспалительных заболеваний пародонта у детей с расстройствами аутистического спектра (РАС) и их более раннем дебюте по сравнению с типичной популяцией [2, 3, 19]. У данной группы пациентов выявляется повышенная частота гингивита и склонность к прогрессированию воспалительного процесса с формированием пародонтальных карманов [21].

Одним из ведущих факторов формирования воспалительных изменений пародонта у детей с РАС является неудовлетворительное состояние гигиены полости рта [2, 5–6]. Трудности проведения регулярной чистки зубов отмечаются у 78 % пациентов, что приводит к накоплению мягкого зубного налета и зубного камня преимущественно в пришеечных зонах и межзубных промежутках. Избирательность пищевого поведения с преобладанием мягкой углеводистой пищи создает благоприятные условия для формирования устойчивых бактериальных биопленок [15].

Ограниченные навыки самообслуживания в сочетании с сенсорной гиперчувствительностью способствуют неравномерному распределению зубных отложений [13]. Стереотипные оральные привычки (жевание, покусывание, длительное дыхание через рот) оказывают хроническое механическое воздействие на ткани пародонта и определяют очаговый характер воспалительных поражений [23].

У детей с РАС выявлены стойкие нарушения регуляции иммунного ответа, затрагивающие врожденные и адаптивные механизмы защиты. Отмечается

дисфункция Т-лимфоцитов с изменением баланса Th1/Th2-клеток в сторону провоспалительных фенотипов, а также снижение активности регуляторных Т-клеток (Treg), что ограничивает способность к контролю воспалительной реакции.

Нарушение фагоцитарной активности макрофагов и их способности к клиренсу патогенов способствует персистенции бактериальной биопленки в пародонтальных карманах [9]. Хроническая активация макрофагов сопровождается избыточной продукцией реактивных форм кислорода и протеолитических ферментов, что приводит к повреждению соединительнотканых структур пародонта, деструкции коллагеновых волокон и резорбции альвеолярной кости.

У пациентов с РАС отмечается устойчивое повышение уровней провоспалительных цитокинов IL-1 β , IL-6 и TNF- α [6–8]. Повышенная концентрация IL-6 в ротовой жидкости коррелирует с глубиной пародонтальных карманов ($p < 0,01$), что указывает на его значимую роль в прогрессировании воспалительного процесса. Гиперцитокинемия способствует усилению экспрессии молекул адгезии на эндотелии микрососудов пародонта, обеспечивая лейкоцитарную инфильтрацию и поддержание хронического воспаления [12].

Нейровоспалительные процессы при РАС, характеризующиеся активацией микроглии и астроцитов, оказывают системное влияние на ткани пародонта [14]. Высвобождение нейроспецифических медиаторов воспаления (HMGB1, S100B) и активация NF- κ B-зависимых путей способствуют усилению остеокластогенеза и повышению сосудистой проницаемости [6].

Результаты микробиологического анализа указывают на снижение бактериального разнообразия в полости рта у детей с РАС [10–12]. Данные изменения сопровождаются доминированием условно-патогенных микроорганизмов, прежде всего *Porphyromonas gingivalis* и *Tannerella forsythia* [16]. Концентрация *Porphyromonas gingivalis* в десневой борозде у детей с РАС превышает показатели контрольной группы в 2,3 раза и коррелирует с тяжестью клинических проявлений гингивита и пародонтита [24].

Дополнительным фактором микробного дисбаланса являются изменения физико-химических и антимикробных свойств слюны. У 65 % детей с РАС выявлено снижение уровня секреторного IgA и лизоцима, увеличение вязкости слюны и сдвиг pH в кислую сторону, что нарушает естественные механизмы очищения полости рта и способствует колонизации пародонтопатогенов [9].

Клинически у детей с РАС отмечается выраженная кровоточивость десен, имеющая как диффузный, так и локальный характер. Степень потери прикрепления варьирует от начальных поверхностных изменений до формирования патологических пародонтальных карманов. Характерной особенностью является атипичное распределение поражений с фокальными зонами выраженной деструкции на фоне относительно сохраненных участков пародонта [12, 20].

Наличие локальных воспалительных очагов, ассоциированных с кариозными поражениями, некорректными реставрациями и травмой мягких тканей, усложняет клиническую картину и требует дифференцированного диагностического подхода [25].

Проведение стандартного пародонтологического обследования у детей с РАС затруднено вследствие повышенной сенсорной чувствительности и низкой толерантности к манипуляциям [13, 26]. В связи с этим целесообразно применение адаптированных диагностических протоколов, включающих кратковременные целевые измерения, динамическое наблюдение и использование дополнительных инструментальных и лабораторных методов [22].

Тактика лечения основывается на принципах индивидуализации и минимальной инвазивности. Консервативные методы, включающие профессиональную гигиену полости рта и местную противовоспалительную терапию, являются приоритетными [5, 27, 28]. Хирургические вмешательства применяются ограниченно, преимущественно при тяжелых формах пародонтита с выраженной костной деструкцией, и выполняются с использованием миниинвазивных методик в условиях седации или общей анестезии [4, 11].

Заключение

Подводя итог, можно сказать, что заболевания пародонта у детей с аутизмом — это не локальная стоматологическая проблема, а сложный, многокомпонентный процесс. Здесь системное воспаление, затрагивающее нервную ткань, тесно переплетается с грубыми нарушениями микробиоценоза полости рта. И эта биологическая основа, в свою очередь, накладывает на поведенческие особенности ребенка: невозможность поддерживать нормальную гигиену, сенсорную уязвимость и высокий уровень тревоги. Получается своеобразный патологический треугольник, где каждый элемент усиливает два других, и именно это определяет уникальность клинического профиля таких пациентов. При РАС иммунный ответ часто носит атипичный характер, и наши данные это подтверждают — связка «иммунитет-микробиом» работает иначе, требуя принципиально иных терапевтических решений [29].

Что мы видим в клинике? Деструктивные изменения нарастают быстрее, течение заболевания зачастую атипично, а стандартные методы диагностики либо малоинформативны, либо травматичны для пациента. Нужен смешанный подход — неинвазивная визуализация, мониторинг воспалительных маркеров без лишнего контакта с ребенком и обязательное участие невролога с психологом на этапе обследования. Только силами одного стоматолога проблему не решить — здесь необходима мультидисциплинарная команда, способная оценить риски комплексно и вовремя начать лечение [18, 30].

Что касается терапии, то стратегия должна строиться вокруг пациента, а не вокруг болезни. Это значит, что любой протокол лечения обязан учитывать не только степень поражения тканей, но и то, как ребенок воспринимает вмешательство, насколько он готов к контакту,

какие у него сенсорные пороги. Исследования последних лет показывают, что эффективность напрямую зависит от адаптации: минимально инвазивные методики, постепенное введение в процедуры, поэтапное обучение гигиене — все это должно стать нормой, а не исключением [26, 28].

При этом очевидно, что мы находимся в самом начале пути. Несмотря на то, что связь между аутизмом, вос-

палением и микробиомом уже не вызывает сомнений, конкретных клинических алгоритмов, адаптированных под таких детей, по-прежнему мало. Есть понимание, куда двигаться — в сторону персонализированных программ профилактики и лечения, но вот как именно их выстраивать, в какой последовательности и с какими контрольными точками, пока остается предметом для дальнейших масштабных исследований.

Литература/References

1. Агарков Н. М., Макарян А. С., Гонгарева И. С. Совершенствование диагностики хронического пародонтита у детей. Инфекция и иммунитет. 2020;10(3):558–564. [Agarkov N. M., Makaryan A. S., Gontareva I. S. Advancing diagnostics of chronic parodontitis in children. Russian Journal of Infection and Immunity. 2020;10(3):558–564. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.15789/2220-7619-ADO-1186>
2. Бавыкина И. А., Бавыкин Д. В. Особенности оказания стоматологической помощи детям с расстройствами аутистического спектра. Прикладные информационные аспекты медицины. 2022;25(2):43–47. [Bavykina I. A., Bavykin D. V. Features of dental care for children with autism spectrum disorders. Prikladnye informacionnye aspekty mediciny. 2022;25(2):43–47. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49331253>
3. Бояркин В. С., Капица И. Г., Воронина Т. А. Моделирование в эксперименте расстройств аутистического спектра с использованием пропионовой кислоты. Патогенез. 2023;21(4):32–38. [Boyarkin V. S., Kapitsa I. G., Voronina T. A. Experimental modeling of autism spectrum disorders using propionic acid. Pathogenesis. 2023;21(4):32–38. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.25557/2310-0435.2023.04.32-38>
4. Войтенко В. В., Подзорова Е. А. Проблемы стоматологической санации детей с расстройствами аутистического спектра. Scientist. 2023;(2):165–167. [Voitenko V. V., Podzорова E. A. Problems of dental sanitation in children with autism spectrum disorders. Scientist. 2023;(2):165–167. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50751009>
5. Гайдомак К. И., Екимов Е. В. Особенности лечения и адаптации детей с аутистическими расстройствами на стоматологическом приеме. Научный вестник Омского государственного медицинского университета. 2022;2(4):40–48. [Gaydomak C. I., Ekimov E. V. Features of treatment and adaptation of children with autistic disorders at dental practices. Scientific Bulletin of the Omsk State Medical University. 2022;2(4):40–48. (In Russ.)]. <https://journals.eco-vector.com/2782-3024/article/view/623789>
6. Ефимова В. Л., Коньшина Н. В. Нейровоспалительные маркеры: поиск взаимосвязей с нарушениями развития и здоровья детей. Мир науки. Педагогика и психология. 2024;12(3):86. [Efimova V. L., Konshina N. V. Neuroinflammatory markers: search for relationships with developmental disorders and health of children. World of Science. Pedagogy and Psychology. 2024;12(3):86. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=71282401>
7. Зозуля С. А., Никитина С. Г., Симонов А. Н., Симашкова Н. В., Клышник Т. П. Предикция уровня постприступного социального функционирования детей на основе определения иммунологических показателей. Патогенез. 2022;20(3):44–51. [Zozulya S. A., Nikitina S. G., Simonov A. N., Simashkova N. V., Klyushnik T. P. Prediction of post-psychotic social functioning in children based on determination of immunological parameters. Pathogenesis. 2022;20(3):44–51. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49602264>
8. Индиаминова Г. Н. Оптимизировать методов профилактики кариеса у детей с задержкой умственного развития. Science and Education. 2024;5(9):149–154. [Indiaminova G. N. To optimize caries prevention methods in children with mental development retards. Science and Education. 2024;5(9):149–154. (In Russ.)]. <https://opscience.uz/index.php/sciedu/article/view/7192>
9. Кисельникова Л. П., Гутник А. А., Данилова И. Г. Характеристика факторов местного иммунитета полости рта и возможности их коррекции у пациентов с заболеваниями пародонта. Клиническая стоматология. 2022;25(4):6–15. [Kiselnikova L. P., Gutnik A. A., Danilova I. G. Characteristics of the state of some local oral immunity factors and the possibility of their correction in patients with diseases of periodontal tissues. Clinical Dentistry (Russia). 2022;25(4):6–15. (In Russ.)]. https://doi.org/10.37988/1811-153X_2022_4_6
10. Копецкий И. С., Побожьева Л. В., Копецкая А. И., Шевелюк Ю. В. Микробиом полости рта. Российский медицинский журнал. 2021;27(4):365–372. [Kopetsky I. S., Pobozhieva L. V., Kopetskaya A. I., Sheveljuk J. V. Oral microbiome. Russian Medicine. 2021;27(4):365–372. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17816/0869-2106-2021-27-4-365-372>
11. Натарова К. А., Семке А. В., Гуткевич Е. В. Расстройства аутистического спектра (клинико-динамический, региональный и семейный аспекты). Томск: Иван Федоров; 2012. 192 p. [Natarova K. A., Semke A. V., Gutkevich E. V. Autism spectrum disorders (clinical, regional and family aspects). Tomsk: Ivan Fedorov; 2012. 192 p. (In Russ.)]. <https://www.mental-health.ru/files/edu/monograph/self/005.pdf>
12. Сабирова А. И., Мамытова А. Б., Кыдыралиева Р. Б., Мамасалиев Ж. М., Касымалиева Д. К. Роль микробиома полости рта в развитии пародонтита и кардиоваскулярной патологии. Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета. 2024;24(1):84–90. [Sabirova A. I., Mamytova A. B., Kydyralieva R. B., Mamasaliev Zh. M., Kasymaliev D. K. The role of the oral microbiome in the development of periodontal tissue diseases and atherosclerotic-associated cardiovascular pathology. Vestnik Kyrgyzsko-Rossijskogo Slavjanskogo Universiteta. 2024;24(1):84–90. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.36979/1694-500X-2024-24-1-84-90>
13. Турдубекова А. Н. Оценка психологической адаптации детей на стоматологическом приеме. Scientist. 2023;(4):65–70. [Turdubekova A. N. Psychological adaptation of children at the dental appointment. Scientist. 2023;(4):65–70. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=60005491>
14. Филиппова Н. В., Барыльник Ю. Б. Нейрохимические аспекты этиопатогенеза расстройств аутистического спектра. Сибирский медицинский журнал (Иркутск). 2013;123(8):11–15. [Filippova N. V., Baryl'nik J. B. Neurochemical aspects of the pathogenesis of autism spectrum disorders. Siberian Medical Journal (Irkutsk). 2013;123(8):11–15. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21459585>
15. Худякова М. И., Черевко Н. А., Скирневская А. В., Розенштейн М. Ю., Розенштейн А. З., Кондаков С. Э. и др. Пищевая гиперчувствительность у детей с расстройством аутистического спектра. Acta Biomedica Scientifica. 2019;4(5):60–67. [Khudyakova M. I., Cherevko N. A., Skirnevskaya A. V., Rozenshtein M. Yu., Rozenshtein A. Z., Kondakov S. E. et al. Features of food hypersensitivity in children with autism spectrum disorder. Acta Biomedica Scientifica. 2019;4(5):60–67. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.29413/ABS.2019-4.5.10>
16. Царев В. Н., Николаева Е. Н., Ипполитов Е. В. Пародонтопатогенные бактерии — основной фактор возникновения и развития пародонтита. Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. 2017;94(5):101–112. [Tsarev V. N., Nikolaeva E. N., Ippolitov E. V. Periodontopathogenic bacteria of the main factors of emergence and development of periodontitis. Journal of microbiology, epidemiology and immunobiology. 2017;94(5):101–112. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.36233/0372-9311-2017-5-101-112>
17. Maenner M. J., Warren Z., Williams A. R., Amoakohene E., Bakian A. V., Bilder D. A. et al. Prevalence and Characteristics of Autism Spectrum Disorder Among Children Aged 8 Years — Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network, 11 Sites, United States, 2020. Morbidity and mortality weekly report. Surveillance summaries. 2023;72(2):1–14. <https://doi.org/10.15585/mmwr.ss7202a1>
18. Veseli A., Gjocaj M., Mrasori S., Veseli E., Behluli E., Veseli K. Oral-Health Considerations in Children with Autism Spectrum Disorder: A Narrative Review. International Journal of Biomedicine. 2025;15(3):441–445. [https://doi.org/10.21103/Article15\(3\)_RA1](https://doi.org/10.21103/Article15(3)_RA1)
19. Prynda M., Pawlik A. A., Emich-Widera E., Kazek B., Mazur M., Niemczyk W. et al. Oral Hygiene Status in Children on the Autism Spectrum Disorder. Journal of clinical medicine. 2025;14(6):1868. <https://doi.org/10.3390/jcm14061868>
20. Sami W., Ahmad M. S., Shaik R. A., Miraj M., Ahmad S., Molla M. H. Oral Health Statuses of Children and Young Adults with Autism Spectrum Disorder: An Umbrella Review. Journal of clinical medicine. 2023;13(1):59. <https://doi.org/10.3390/jcm13010059>
21. Fakroon S., Arheiam A., Omar S. Dental caries experience and periodontal treatment needs of children with autistic spectrum disorder. European archives of paediatric dentistry. 2015;16(2):205–209. <https://doi.org/10.1007/s40368-014-0156-6>
22. Kim S., Lee H., Song J., Kum K. Y., Kim J. M. Oral microbiome-based evaluation of periodontal treatment responses in individuals with special health care needs: a longitudinal study. BMC Oral Health. 2026;26(1):222. <https://doi.org/10.1186/s12903-025-07587-7>
23. Farmani S., Ajami S., Babanouri N. Prevalence of Malocclusion and Occlusal Traits in Children with Autism Spectrum Disorders. Clinical, cosmetic and investigational dentistry. 2020;12:343–349. <https://doi.org/10.2147/CCIDE.S262679>
24. Naka S., Yamana A., Nakano K., Okawa R., Fujita K., Kojima A. et al. Distribution of periodontopathic bacterial species in Japanese children with developmental disabilities. BMC Oral Health. 2009;9:24. <https://doi.org/10.1186/1472-6831-9-24>
25. Jaber M. A. Dental caries experience, oral health status and treatment needs of dental patients with autism. Journal of applied oral science. 2011;19(3):212–217. <https://doi.org/10.1590/s1678-7752011000300006>
26. Stein Duker L. I., Como D. H., Jollette C., Vigen C., Gong C. L., Williams M. E. et al. Sensory Adaptations to Improve Physiological and Behavioral Distress During Dental Visits in Autistic Children: A Randomized Crossover Trial. JAMA network open. 2023;6(6): e2316346. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2023.16346>

27. Martínez Pérez E., Adanero Velasco A., Gómez Clemente V., Miegimolle Herrero M., Planells Del Pozo P. Importance of Desensitization for Autistic Children in Dental Practice. *Children (Basel)*. 2023;10(5):796. <https://doi.org/10.3390/children10050796>
28. Cermak S. A., Stein Duker L. I., Williams M. E., Dawson M. E., Lane C. J., Polido J. C. Sensory Adapted Dental Environments to Enhance Oral Care for Children with Autism Spectrum Disorders: A Randomized Controlled Pilot Study. *Journal of autism and developmental disorders*. 2015;45(9):2876–2888. <https://doi.org/10.1007/s10803-015-2450-5>
29. Ferrazzano G. F., Salerno C., Bravaccio C., Ingenito A., Sangianantoni G., Cantile T. Autism spectrum disorders and oral health status: review of the literature. *European journal of paediatric dentistry*. 2020;21(1):9–12. <https://doi.org/10.23804/ejpd.2020.21.01.02>
30. da Silva S. N., Gimenez T., Souza R. C., Mello-Moura A. C.V., Raggio D. P., Morimoto S. et al. Oral health status of children and young adults with autism spectrum disorders: systematic review and meta-analysis. *International journal of paediatric dentistry*. 2017;27(5):388–398. <https://doi.org/10.1111/ipd.12274>

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-137-143

УДК 616.31-053.2-022.6:578.825.11

КЛИНИКО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕРПЕС-ВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ У ДЕТЕЙ

Ожгихина Н. В., Брусницына Е. В., Иощенко Е. С., Матвеева Т. В.,
Гюльвердиева С. М., Нагиев А. М., Ермаков В. Р.

Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия

Аннотация

Представлен аналитический обзор современных данных, посвященных герпес-вирусным инфекциям у детей с акцентом на поражения челюстно-лицевой области и их осложнениям. Проанализированы эпидемиология, клинические проявления и осложнения инфекций, вызванных вирусами простого герпеса 1-го и 2-го типов, вирусом ветряной оспы, вирусом Эпштейна-Барр, цитомегаловирусом и вирусами герпеса человека 6, 7 и 8 типов.

Предмет исследования — региональные эпидемиологические данные по распространенности герпес-вирусных инфекций у детей в Екатеринбурге и структура осложнений, ассоциированных с различными типами вирусов герпеса.

Цель — оценить частоту встречаемости герпес-вирусной инфекции у детей в городе Екатеринбург.

Материалы и методы. Для проведения эпидемиологического анализа были использованы данные официальной статистики, ретроспективных исследований и публикаций, отражающие ситуацию по герпес-вирусным инфекциям среди детского населения Свердловской области и Екатеринбурга за период с 2016 по 2025 год. Поиск и отбор релевантных источников проводился в базах данных: Российская государственная библиотека, eLibrary, PubMed, The Cochrane Library, Google Scholar, по ключевым словам, связанным с распространенностью, заболеваемостью, клиническими проявлениями, возрастной структурой и вспышечной активностью герпес-вирусных инфекций в указанном регионе. Глубина поиска составляла 10 лет.

Результаты. Уровень инфицированности детского населения Екатеринбурга составляет: ВПГ-1, 2 — 70–80 %, VZV — 88–94 %, EBV — 85–90 %, ЦМВ — 50–60 %, HHV-6 — 88–92 %, HHV-7 — 80–85 %, HHV-8 — 5–10 %. Выявлены возрастные пики инфицирования, сезонность и вспышечная заболеваемость. Наиболее частыми стоматологическими осложнениями являются гингивит (76 %), множественный кариес (61,9 %) и поражение тройничного нерва (60,5 %)

Выводы. Герпес-вирусные инфекции у детей в Екатеринбурге характеризуются высокой распространенностью, соответствия общепризнанным тенденциям, и сопровождаются широким спектром стоматологических осложнений, что обуславливает необходимость знания врачом-стоматологом эпидемиологии и клинических особенностей герпес-вирусных инфекций у детей.

Ключевые слова: герпес-вирусные инфекции, дети, челюстно-лицевая область, острый герпетический стоматит, осложнения, эпидемиология, Свердловская область, Екатеринбург

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов

Наталья Владленовна ОЖГИХИНА ORCID ID 0000-0002-3101-7572

к.м.н., доцент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии, Уральский государственный медицинский университет; заведующая детским отделением стоматологической клиники Уральского государственного медицинского университета, врач-стоматолог детской высшей категории, г. Екатеринбург, Россия
agat325@mail.ru

Елена Викторовна БРУСНИЦЫНА ORCID ID 0000-0002-5089-0828

к.м.н., доцент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия
lb1@mail.ru

Евгений Сергеевич ИОЩЕНКО ORCID ID 0000-0002-2470-4614

к.м.н., доцент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия
ioshenko@yandex.ru

Татьяна Владимировна МАТВЕЕВА ORCID ID 0009-0005-3520-2248

студентка Института стоматологии, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия
matveevat_01@mail.ru

Сабрина Мансуровна ГЮЛЬВЕРДИЕВА ORCID ID 0009-0002-3567-5019

студентка Института стоматологии, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия
sgulverdieva15@mail.ru

Анар Мирзабалаевич НАГИЕВ ORCID ID 0009-0003-7241-7825

студент Института стоматологии, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия
anar.nagiev.92@mail.ru

Владислав Романович ЕРМАКОВ ORCID ID 0009-0004-4955-2081

студент Института стоматологии, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия
vertashkins@gmail.com

Адрес для переписки: Татьяна Владимировна МАТВЕЕВА

620147, г. Екатеринбург, ул. Академика Бардина, 38А

+7 (951) 117-37-26

matveevat_01@mail.ru

Образец цитирования:

Ожгихина Н. В., Брусницына Е. В., Иощенко Е. С., Матвеева Т. В., Гюльвердиева С. М., Нагиев А. М., Ермаков В. Р.

КЛИНИКО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕРПЕС-ВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ У ДЕТЕЙ. Проблемы стоматологии. 2026; 1: 137-143.

© Ожгихина Н. В. и др., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-137-143

Поступила 06.03.2026. Принята к печати 30.03.2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-137-143

CLINICAL AND EPIDEMIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF HERPES VIRUS INFECTION IN CHILDREN

Ozhgikhina N.V., Brusnitsyna E.V., Ioshenko E.S., Matveeva T.V.,
Gyulverdieva S.M., Nagiev A.M., Ermakov V.R.

Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia

Abstract

An analytical review of current data on herpes virus infections in children is presented, with an emphasis on lesions of the maxillofacial region and their complications. The epidemiology, clinical manifestations and complications of infections caused by herpes simplex viruses of types 1 and 2, varicella zoster virus, Epstein-Barr virus, cytomegalovirus and human herpes viruses of types 6, 7 and 8 are analyzed.

Subject of the study — regional epidemiological data on the prevalence of herpes virus infections in children in Ekaterinburg and the structure of complications associated with various types of herpes viruses.

Objective — to evaluate the incidence of herpes virus infection in children in the city of Yekaterinburg.

Materials and Methods. To conduct an epidemiological analysis, we used data from official statistics, retrospective studies and publications reflecting the situation of herpes virus infections among the children of the Sverdlovsk region and Ekaterinburg for the period from 2016 to 2025. The search and selection of relevant sources was carried out in the databases of the Russian State Library, eLibrary, PubMed, The Cochrane Library, Google Scholar, according to keywords related to the prevalence, incidence, clinical manifestations, age structure and outbreak activity of herpes virus infections in the specified region. The search depth was 10 years.

Results. The infection rate of Yekaterinburg's child population is: HSV-1/2 — 70–80 %, VZV — 88–94 %, EBV — 85–90 %, CMV — 50–60 %, HHV-6 — 88–92 %, HHV-7 — 80–85 %, HHV-8 — 5–10 %. Age-related peaks of infection, seasonality, and outbreak incidence have been identified. The most common dental complications are gingivitis (76 %), multiple caries (61.9 %) and trigeminal nerve damage (60.5 %).

Conclusions. Herpes virus infections in children in Ekaterinburg are characterized by a high prevalence, consistent with global trends, and are accompanied by a wide range of dental complications, which necessitates a dentist's knowledge of the epidemiology and clinical features of herpes virus infections in children.

Keywords: herpes-viral infections, children, maxillofacial region, acute herpetic stomatitis, complications, epidemiology, Sverdlovsk region, Ekaterinburg

The authors declare no conflict of interest

Natalia V. OZHGIKHINA ORCID ID 0000-0002-3101-7572

PhD, Associate Professor of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Ural State Medical University; Head of the Children's Department of the Dental Clinic of the Ural State Medical University, Pediatric Dentist of the Highest Category, Ekaterinburg, Russia
agat325@mail.ru

Elena V. BRUSNITSYNA ORCID ID 0000-0002-5089-0828

PhD, Associate Professor, Department of Children's Dentistry and Orthodontics, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia
lb1@mail.ru

Evgeniy S. IOSHENKO ORCID ID 0000-0002-2470-4614

PhD, Associate Professor, Department of Children's Dentistry and Orthodontics, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia
ioshenko@yandex.ru

Tatiana V. MATVEEVA ORCID ID 0009-0005-3520-2248

Student of the Dental Faculty, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia
matveevat_01@mail.ru

Sabrina M. GYULVERDIEVA ORCID ID 0009-0002-3567-5019

Student of the Dental Faculty, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia
sgulverdieva15@mail.ru

Anar M. NAGIEV ORCID ID 0009-0003-7241-7825

Student of the Dental Faculty, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia
anar.nagiev.92@mail.ru

Vladislav R. ERMAKOV ORCID ID 0009-0004-4955-2081

Student of the Dental Faculty, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia
vermashkins@gmail.com

Address for correspondence: Tatiana V. MATVEEVA

38A Academician Bardina St., Ekaterinburg, 620147, Russia
+7 (951) 117-37-26
matveevat_01@mail.ru

For citation:

Ozhgikhina N.V., Brusnitsyna E.V., Ioshenko E.S., Matveeva T.V., Gyulverdieva S.M., Nagiev A.M., Ermakov V.R.

CLINICAL AND EPIDEMIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF HERPES VIRUS INFECTION IN CHILDREN. Actual problems in dentistry. 2026; 1: 137-143. (In Russ.)

© Ozhgikhina N.V. et al., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-137-143

Received 06.03.2026. Accepted 30.03.2026

Введение

Актуальность проблемы герпетической инфекции в детской стоматологической практике обусловлена повсеместной распространенностью вирусов герпеса и их способностью вызывать широкий спектр поражений челюстно-лицевой области. Согласно данным современных исследований, вирусами герпеса инфицировано до 90 % детского населения, при этом первичное инфицирование в большинстве случаев происходит в раннем возрасте [7, 16, 18, 20]. Особую значимость эта проблема приобретает в настоящий момент, поскольку острый герпетический стоматит занимает ведущее место в структуре инфекционных заболеваний слизистой оболочки полости рта у детей, составляя большой процент осложнений [1, 21, 22].

Цель — оценить частоту встречаемости герпес-вирусной инфекции у детей в городе Екатеринбург.

Материалы и методы. Для проведения эпидемиологического анализа были использованы данные официальной статистики, ретроспективных исследований и публикаций, отражающие ситуацию по герпес-

вирусным инфекциям среди детского населения Свердловской области и Екатеринбурга за период с 2016 по 2025 год. Поиск и отбор релевантных источников проводился в базах данных Российская государственная библиотека, eLibrary, PubMed, The Cochrane Library, Google Scholar, по ключевым словам, связанным с распространенностью, заболеваемостью, клиническими проявлениями, возрастной структурой и вспышечной активностью герпес-вирусных инфекций в указанном регионе. Глубина поиска составляла 10 лет.

Критерии включения публикаций: в публикациях приведены данные детей (от 0 до 18 лет); пациенты с подтвержденной герпес-вирусной инфекцией; публикации, содержащие конкретные эпидемиологические показатели (инфицированность, заболеваемость, структура возбудителей) для детской популяции Свердловской области и/или Екатеринбурга. Критерии исключения публикаций: возраст старше 18 лет, работы, где отсутствует точное описание возрастных групп, статистически недостоверные результаты (табл. 1).

Таблица 1

Поиск и отбор публикаций для проведения исследования

Table 1. Search and selection of publications for research

| Этап | Описание | Количество публикаций |
|------------------------|---|-----------------------|
| ПОИСК SEARCH | Публикации, найденные в базах данных Publications found in databases | N = 996 |
| | Количество публикаций после удаления повторов статей Total of publications after the exclusion of duplicates | N = 398 |
| ОТБОР SELECTION | Публикации, отобранные по критериям включения Articles selected according to the inclusion criteria | N = 69 |
| | Публикации, доступные в полном доступе Full-text articles | N = 52 |
| ВКЛЮЧЕНИЕ INCLUSION | Публикации, включенные в обзор Articles selected | N = 23 |

Результаты исследования и их обсуждение

Для оценки эпидемиологической ситуации в Екатеринбурге был проведен сравнительный анализ показателей инфицированности детского населения герпес-вирусами в России и Свердловской области (табл. 2). Установлено, что уровень инфицированности в регионе в целом соответствует общероссийским тенденциям, однако в Екатеринбурге отмечаются несколько более высокие показатели по большинству типов вирусов, что может быть связано с более высокой плотностью населения и активными миграционными процессами [24, 25]. Наибольшие показатели инфицированности в Екатеринбурге зафиксированы для вируса ветряной оспы (VZV) — 88–94 %, вируса герпеса человека 6 типа (HHV-6) — 88–92 % и вируса Эпштейна-Барр (EBV) — 85–90 %.

Для ВПГ-1, 2 характерна выраженная возрастная динамика, инфицированность прогрессивно увеличивается: дети 0–1 год: 15–20 %, дошкольники 1–6 лет: 45–60 %, школьники 7–14 лет: 70–85 %, подростки

15–17 лет: 85–90 %. Вирус VZV демонстрирует инфицированность: дети до 1 года: 5–10 %, дети 1–3 лет: 40–50 %, дошкольники 3–6 лет: 80–85 %, школьники 7–14 лет: 90–95 %. Динамика заболеваемости инфекционным мононуклеозом (EBV-инфекция) демонстрировала тенденцию к росту в допандемический период (2016–2019: 30–35 на 100 тыс.), временное снижение в 2020–2022 гг. (25–30 на 100 тыс.) и компенсаторный рост в 2023–2025 гг. (32–38 на 100 тыс.). Наиболее уязвимой группой по EBV-инфекции являются дети дошкольного и младшего школьного возраста. Возрастная структура ВЭБ-инфекции: дети 1–3 лет: 15–20 %, дошкольники 4–6 лет: 35–40 %, школьники 7–14 лет: 40–45 %, подростки 15–17 лет: 45–50 %. Цитомегаловирусная инфекция (ЦМВИ) также широко распространена. Ежегодно в регионе регистрируется 25–35 случаев врожденной ЦМВИ, из которых 60–70 % протекают в бессимптомной форме, 30–40 % протекают в манифестной форме, а 8–12 % — в тяжелой. Инфицированность приобретенной ЦМВИ прогрессирует с воз-

растом: 15–20 % к 1 году, 35–45 % к 3 годам и 50–60 % к 6 годам. Вирус герпеса человека 6 типа (HHV-6) демонстрирует один из самых высоких уровней инфицированности в детской популяции — 88–92 % в Екатеринбурге. Заражение происходит преимущественно в раннем возрасте: к 3 годам инфицированность достигает 85–90 %, дети 3–7 лет — 88–92 %, а среди школьников 7–17 лет составляет 90–95 %. Вирус герпеса человека 7 типа (HHV-7) имеет широкое распространение — 80–85 %

в Екатеринбурге. Инфицированность прогрессивно нарастает с возрастом: от 15–20 % у детей до 1 года до 75–80 %, дети 1–3 лет: 45–55 %, у дошкольников 3–6 лет 75–80 % и 80–85 % у школьников и подростков. Вирус герпеса человека 8 типа (HHV-8) имеет наименьшую распространенность в детской популяции — 5–10 % в Екатеринбурге. Инфицированность прогрессивно увеличивается с возрастом: от 1–3 % у детей 0–5 лет, дети 6–12 лет: 3–5 % до 5–8 % среди подростков 13–17 лет.

Таблица 2

Инфицированность детского населения герпес-вирусной инфекцией

Table 2. Infection of the child population with herpes virus infection

| Вирус | Инфицированность (Россия) | Инфицированность (Екатеринбург) | Инфицированность (Свердловская область) |
|-----------|---------------------------|---------------------------------|---|
| ВПГ-1, 2 | 65–75 % | 70–80 % | 65–75 % |
| ВВЗ (VZV) | 85–92 % | 88–94 % | 85–90 % |
| ВЭБ (EBV) | 80–88 % | 85–90 % | 80–85 % |
| ЦМВ (CMV) | 45–55 % | 50–60 % | 45–55 % |
| HHV-6 | 85–90 % | 88–92 % | 85–90 % |
| HHV-7 | 75–85 % | 80–85 % | 75–80 % |
| HHV-8 | 3–8 % | 5–10 % | 4–8 % |

Сезонность вспышек: ВПГ-1, 2: сентябрь-ноябрь, февраль-март; ВВЗ: октябрь-январь; ВЭБ: периоды учебной нагрузки; HHV-6, 7: весенне-летний период (табл. 3). **Территориальное распределение:** Екатеринбург: 65 % всех вспышек (крупные вспышки в детских садах и школах), города области: 25 %

(Нижний Тагил, Первоуральск, Каменск-Уральский — вспышки в интернатах), сельские районы: 10 % (позднее выявление). **Группы риска:** дети раннего возраста (ясли), учащиеся начальной школы, подростки в период полового созревания, дети с хроническими заболеваниями.

Таблица 3

Вспышечная заболеваемость

Table 3. Outbreak incidence

| Вирус | Когда были вспышки заболеваемости | С чем связаны вспышки |
|-----------|--------------------------------------|--|
| ВПГ-1, 2 | 2018, 2022 гг. | <ul style="list-style-type: none"> • Массовое формирование новых групп в детских садах • Осенний подъем ОРВИ в школах • Летние оздоровительные лагеря (июнь-июль) |
| ВВЗ (VZV) | 2016–2017, 2023 гг. | <ul style="list-style-type: none"> • Низкий охват вакцинацией в дошкольных учреждениях • Заносы инфекции из семейных очагов • Крупные вспышки в школах-интернатах |
| ВЭБ (EBV) | 2017, 2019, 2022 гг. | <ul style="list-style-type: none"> • Периоды адаптации к учебной нагрузке • Подготовка к экзаменам у старшеклассников • Спортивные сборы и соревнования |
| ЦМВ (CMV) | 2018, 2021 гг. | <ul style="list-style-type: none"> • Вспышки в отделениях патологии новорожденных • Случаи в домах ребенка • Гематологические отделения детских больниц |
| HHV-6 | 2018, 2021 гг. | <ul style="list-style-type: none"> • Первичное инфицирование в ясельных группах • Сезонное снижение иммунитета у детей 1–2 лет • Летние периоды в детских садах |
| HHV-7 | 2016, 2019, 2022 гг. | <ul style="list-style-type: none"> • Дошкольные учреждения г. Екатеринбурга • Реабилитационные центры области • Многодетные семьи |
| HHV-8 | Спорадические случаи: 2016, 2020 гг. | <ul style="list-style-type: none"> • Дети с онкогематологическими заболеваниями • Реципиенты костного мозга • Пациенты специализированных интернатов |

Каждый тип герпес-вируса ассоциирован с определенным спектром поражений ЧЛО. **ВПГ-1 (Вирус простого герпеса 1 типа):** имеет следующие проявления: синдром интоксикации, острый герпетический стоматит (афты, везикулы, эрозии на слизистой рта), поражения неба, галитоз, гингивостоматит (болезненность и отечность слизистой оболочки препятствуют нормальной гигиене полости рта ребенка и способствуют возникновению кариеса). *Особенности:* слияние пузырьков, региональная лимфаденопатия. *Осложнения:* герпетический энцефалит — поражение височных долей с неврологическим дефицитом; орофациальные рубцы — косметические дефекты после рецидивирующих высыпаний; постгерпетическая невралгия тройничного нерва — хронический болевой синдром.

Для **ВПГ-2 (Вирус простого герпеса 2 типа)** характерны: поражение кожи ЧЛО (губы, рот и перiorальная область покрываются пузырьками), герпетические фарингиты: затруднение глотания (гиперсаливация, и как следствие, перiorальный дерматит, хейлит, появление кариозных процессов), региональная лимфаденопатия. *Осложнения:* герпетический фарингит — язвенно-некротическое поражение глотки; многоформная экссудативная эритема; дисфагия — нарушение глотания при обширных высыпаниях; генерализация процесса — у иммунокомпрометированных детей.

VZV (Вирус ветряной оспы — герпес 3 типа) проявляется как ветряная оспа (первичная инфекция) — везикулы на коже и слизистой рта, особенно на мягком небе, небных дужках и щеках, быстрый разрыв везикул с образованием мелких эрозий, округлые поверхностные язвочки с гиперемизированным венчиком; и опоясывающий герпес (реактивация вируса) — появление сильной, жгучей, стреляющей боли односторонние высыпания по ходу лицевого, тройничного нерва (за 2–3 дня до появления сыпи, строго одностороннее расположение высыпаний на лице и в полости рта, сгруппированные везикулы на гиперемизированном и отечном основании на коже лица, высыпания на слизистой оболочке щеки, неба, десны, языка на одной стороне, быстрое изъязвление везикул на слизистой оболочке, образование корок на кожных высыпаниях, повышенная чувствительность кожи лица, онемение или покалывание в пораженной области) [2]. *Осложнения:* синдром Рамсея-Ханта — паралич лицевого нерва, высыпания в ушной раковине; постгерпетическая невралгия — стойкий болевой синдром (до 70% у детей) [2, 9, 11]; некротические поражения кожи — с образованием грубых рубцов по ходу лицевого, тройничного нерва; тяжелые язвенные поражения слизистой рта.

EBV (Вирус Эпштейна-Барр — герпес 4 типа) имеет такие проявления как: волосатая лейкоплакия языка (изменение вкуса, белые бляшки на боковых поверхностях языка; налет, который не соскабливается зубной щеткой), инфекционный мононуклеоз: фарингит (гиперемия слизистой оболочки ротоглотки, зернистость задней стенки слизистой глотки), язвенно-некротический гингивит, галитоз, фолликулярная гиперплазия миндалин

(на миндалинах развиваются островковые наложения серого или беловато-желтоватого оттенка), тонзиллит, петехии (мелкие кровоизлияния на слизистой мягкого неба и границе с твердым небом), некротические язвы, лимфаденопатия [2]. *Особенности:* часто ассоциирован с лимфопролиферативными заболеваниями. *Осложнения:* аденоиды, тонзиллиты приводят к нарушению носового дыхания и появлению ротового дыхания, в результате: снижению тонуса круговой мышцы рта, нарушение миофункционального равновесия; увеличению высоты лица: чрезмерное прорезывание боковых зубов, нижняя челюсть ротирует вниз и назад, открывая прикус и увеличивая вертикальную щель; опущению нижней челюсти и языка, запрокидыванию головы назад; возрастанию числа деформаций лицевого отдела: верхняя челюсть развивается аномально, сближаются ее боковые части, твердое небо становится узким, высоким; деформация верхней челюсти дополнительно уменьшает объем носовых ходов, носовое дыхание становится почти невозможным [3, 13, 17]; изменению осанки, функциональным расстройствам в малом круге; кровообращения, бронхопневмопатии и задержке психосоматического развития ребенка.

Для **ЦМВ (Цитомегаловирус — герпес 5 типа)** характерны: хронические язвы, персистирующие изъязвления, гингивит, сиалоаденит, ксеростомия, гипоплазия и гипокальцификация эмали (при врожденной инфекции), в результате эмаль зубов становится истонченной и плохо минерализованной, что делает зубы более уязвимыми к кариесу. *Особенности:* тяжелое течение при иммунодефицитах. Осложнения: ксеростомия (механизм — прямое вирусное поражение ацинарных клеток) приводит к множественному быстротекущему кариесу (особенно пришеечный и корневой), глосситу, хейлиту и присоединению грибов рода *Candida* (кандидозный стоматит), сиалолитиазу (образование камней); паралич лицевого нерва — при поражении коленчатого ганглия.

HHV-6 (Герпес-вирус человека 6 типа) имеет следующие проявления: внезапная экзантема (розеола), эрозии на слизистой оболочке рта, языка, десен, папулы на мягком небе и язычке (пятна Нагаямы), тонзиллит, фарингит, лимфаденопатия [2, 13, 23]. *Особенности:* часто у детей до 3 лет. *Осложнения:* энцефалит — с очаговой неврологической симптоматикой; хронический сиалоаденит — воспаление слюнных желез; эритема мультиформная — тяжелые аллергические реакции; паралич Белла.

HHV-7 (Герпес-вирус человека 7 типа) проявляется как: экзантема на мягком небе и язычке, внезапная экзантема (розеола), язвы слизистой рта, фарингит, рецидивирующие стоматиты, лимфаденопатия. *Осложнения:* синдром хронической усталости — с лицевыми болями, снижение успеваемости ребенка в школе, невралгии тройничного нерва — рецидивирующие болевые атаки.

HHV-8 (Герпес-вирус человека 8 типа) имеет такие проявления как: пурпурные плоские пятна (макулы), узлы, бляшки на слизистой, изъязвления, кровоточивость. Поражение десен может имитировать гипертрофи-

ческий гингивит. *Особенности*: маркер ВИЧ-инфекции, иммунодефицитных состояний. Ассоциирован с лимфомой Беркитта, раком губы [23]. *Осложнения*: саркома Капоши — множественные геморрагические узлы на слизистой рта; первичная лимфома полости рта — зло-

качественное поражение; миелома — возможна локализация в костях челюстей (табл. 4).

Наиболее частыми являются гингивит (76 %), множественный кариес (61,9 %) и поражения лицевого/тройничного нерва (60,5 %).

Таблица 4

Таблица распространности осложнений у детей с герпес-вирусной инфекцией
Table 4. Table of the prevalence of complications in children with herpes virus infection

| Осложнение | Каким вирусом вызвано | Распространенность (%) | Публикации |
|--|---------------------------|------------------------|--------------|
| Нарушение носового дыхания | EBV (4), HHV-6, HHV-7 | 41,1 % | [3, 13, 14] |
| Множественный кариес | ВПГ-1, ВПГ-2, ЦМВ (5) | 61,9 % | [7, 8, 16] |
| Гипоплазия эмали (при врожденной инфекции) | ЦМВ (5) | 18 % | [15] |
| Тонзиллит | EBV (4), ВПГ-1, ЦМВ (5) | 65 % | [3, 7, 23] |
| Аденоиды | EBV (4), HHV-6, HHV-7 | 35 % | [3, 13, 14] |
| Глоссит | ВПГ-1, EBV (4) | 39 % | [7, 8, 16] |
| Хейлит | ВПГ-1, VZV (3) | 50 % | [2, 7, 21] |
| Гингивит | ВПГ-1, ЦМВ (5), EBV (4) | 76 % | [4, 5, 7] |
| Ксеростомия | ЦМВ (5), HHV-6, HHV-7 | 21,5 % | [3, 14, 20] |
| Поражения лицевого и тройничного нерва | VZV (3), ВПГ-1 | 60,5 % | [9, 11, 23] |
| Аномалии лицевого скелета | ЦМВ (5), VZV (3), EBV (4) | 48,3 % | [11, 15, 23] |
| Фарингит | EBV (4), ВПГ-1, ВПГ-2 | 55,1 % | [3, 7, 23] |
| Рубцы кожи | VZV (3), ВПГ-1 | 25 % | [2, 9, 21] |
| Саркома Капоши | HHV-8 | 4,9 % | [23] |
| Герпетический энцефалит | ВПГ-1 | 10 % | [9, 11, 23] |
| Постгерпетическая невралгия | VZV (3), ВПГ-1 | 70 % | [2, 9] |
| Многоформная экссудативная эритема | ВПГ-2 | 10 % | [23] |
| Сиалоаденит | ЦМВ (5), HHV-6 | 14 % | [3, 20] |
| Генерализация процесса | ВПГ-2, VZV (3) | 15 % | [10, 23] |

Выводы

Герпес-вирусные инфекции у детей в Екатеринбурге характеризуются высокой распространенностью: инфицированность ВПГ-1, 2 достигает 70–80 %, VZV — 88–94 %, EBV — 85–90 %, HHV-6—88–92 %, HHV-7 — 80–85 %, что соответствует общемировым тенденциям. Наибольшие показатели зафиксированы для вирусов VZV, HHV-6 и EBV.

Установлены региональные эпидемиологические особенности: пики инфицирования приходятся на ранний возраст (до 3 лет для HHV-6, до 6 лет для VZV и EBV), выраженная сезонность вспышек (осенне-зимний период для ВПГ-1, 2 и VZV, весенне-летний для HHV-6, 7), а также территориальное распределение с преобладанием очагов в Екатеринбурге (65 % всех вспышек).

Каждый тип герпес-вируса ассоциирован со специфическим спектром поражений челюстно-лицевой области. Наиболее частыми стоматологическими осложнениями являются гингивит (76 %), множественный кариес (61,9 %) и поражение лицевого и тройничного нервов (60,5 %). Выявлена связь EBV-инфекции с развитием аденоидов и тонзиллитов, приводящих к формированию зубочелюстных аномалий.

Полученные данные обосновывают необходимость информированности врачей-стоматологов об эпидемиологии и клинических особенностях герпес-вирусных инфекций для своевременной диагностики и профилактики осложнений.

Литература/References

- Акимова В. П., Гусейнов Н. М., Шафиева А. Э. Этиология, диагностика и лечение вирусных стоматитов: современные подходы. Вестник науки. 2024;4(11):1355–1358. [Akimova V. P., Guseynov N. M., Shafigeva A. E. Etiology, diagnosis and treatment of viral stomatitis: modern approaches. Vestnik Nauki. 2024;4(11):1355–1358. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=75108427>
- Boes H., Goulioumis V., Wechsler A., Zimmer S., Bizhang M. Clinical Study on the Effectiveness of Three Products in the Treatment of Herpes Simplex Labialis. Scientific reports. 2020;10(1):6465. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-63530-6>
- Дерюшева А. В., Львова И. И., Леготина Н. С. авторы; федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е. А. Вагнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации, патентообладатель. Способ оценки активности инфекции, вызванной вирусами герпеса 4, 5 и 6 типа у детей. Российская Федерация патент RU № 2639593. Оpubл. 21.12.2017. [Deryusheva A. V., Lvova I. I.,

- Legotina N. S., inventors; federal'noe gosudarstvennoe byudzhethnoe obrazovaniya "Permskii gosudarstvennyi meditsinskii universitet imeni akademika E. A. Vagnera" Ministerstva zdravookhraneniya Rossiiskoi Federatsii, assignee. Method for assessment of activity of infection caused by herpes type 4, 5 and 6 in children. Russian Federation patent RU 2639593. Date of publication: 21.12.2017. (In Russ.). <https://elibrary.ru/item.asp?id=38274953>
4. Di Spirito F., Pisano M., Caggiano M., De Benedetto G., Di Palo M. P., Franci G. et al. Human Herpesviruses, Bacteria, and Fungi in Gingivitis and Periodontitis Pediatric Subjects: A Systematic Review. *Children* (Basel, Switzerland). 2024;12(1):39. <https://doi.org/10.3390/children12010039>
 5. Di Spirito F., Pisano M., Di Palo M. P., De Benedetto G., Rizki I., Franci G. et al. Periodontal Status and Herpesviridae, Bacteria, and Fungi in Gingivitis and Periodontitis of Systemically Compromised Pediatric Subjects: A Systematic Review. *Children* (Basel, Switzerland). 2025;12(3):375. <https://doi.org/10.3390/children12030375>
 6. Иванова О. Н. Особенности иммунитета у детей с герпетической инфекцией. Современные проблемы науки и образования. 2018;(5). [Ivanova O. N. The study of immunity in children with herpetic infection. *Modern Problems of Science and Education*. 2018;(5). (In Russ.). <https://science-education.ru/ru/article/view?id=27910>
 7. Ивановский В. А., Антонова И. Н., Молокова В. А. Роль вируса простого герпеса первого типа в заболеваниях полости рта у детей. Стоматология детского возраста и профилактика. 2022;22(2):143–151. [Ivanovskii V. A., Antonova I. N., Molokova V. A. The role of Herpes Simplex Virus type 1 in oral diseases in children. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2022;22(2):143–151. (In Russ.). <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2022-22-2-143-151>
 8. Ишанова М. К., Кодирова М. Т., Аббасова Д. Б., Утешева И. З. Иммунологические особенности течения ОГС у детей младшего возраста. Вестник науки и образования. 2022;(8):87–95. [Ishanova M. K., Kodirova M. T., Abbasova D. B., Utesheva I. Z. Immunological features of the course of AGS in young children. *Vestnik nauki i obrazovaniya*. 2022;(8):87–95. (In Russ.). <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49778211>
 9. Kim H., Kang K. W., Kim J. M., Park M. S. Uncommon cause of trigeminal neuritis and central nervous system involvement by herpes labialis: a case report. *BMC neurology*. 2022;22(1):294. <https://doi.org/10.1186/s12883-022-02823-x>
 10. Левкова Е. А., Савин С. З. Герпес-индуцированные иммунодефицитные болезни у детей (на примере 4 типа герпеса). Современные проблемы науки и образования. 2016;(5). [Levkova E. A., Savin S. Z. Herpes-induced immunodeficiency disorders in children (in case of human herpes virus type 4). *Modern Problems of Science and Education*. 2016;(5). (In Russ.). <https://science-education.ru/ru/article/view?id=25135>
 11. Луцевич А. А., Печко И. Г. Вирус герпеса человека 6 типа как причина смерти у детей. Судебная экспертиза Беларуси. 2019;(1):45–48. [Lutsevich A. A., Pechko I. G. *Aherpesvirus human six as a cause of child mortality. Forensic Examination of Belarus*. 2019;(1):45–48. (In Russ.). <https://elibrary.ru/item.asp?id=37423978>
 12. Мачулина Н. А., Царькова О. А. Комплексный подход в лечении острого герпетического стоматита у детей раннего возраста. В: Актуальные вопросы педиатрии: Материалы межрегиональной научно-практической конференции с международным участием; Пермь, 12–13 апреля 2024 года. Пермь: Пермский национальный исследовательский политехнический университет; 2024. С. 99–103. [Machulina N. A., Tsar'kova O. A. An integrated approach to the treatment of acute herpetic stomatitis in young children. In: *Current issues in pediatrics: Proceedings of the interregional scientific and practical conference with international participation*; Perm; April 12–13, 2024. Perm: Perm National Research Polytechnic University; 2024. Pp. 99–103. (In Russ.). <https://elibrary.ru/item.asp?id=65591449>
 13. Мелехина Е. В., Горелов А. В. К вопросу о клинической классификации инфекции, вызванной вирусом герпеса человека 6А/В, у детей. Инфекционные болезни. 2020;18(1):5–16. [Melekhina E. V., Gorelov A. V. On the problem of clinical classification of infection associated with human herpesvirus 6A/B in children. *Infekc.bolezni (Infectious diseases)*. 2020;18(1):5–16. (In Russ.). <https://elibrary.ru/item.asp?id=42811198>
 14. Никольский М. А., Вязовая А. А., Лиознов Д. А., Нарвская О. В., Золотова М. А., Кнызева Е. С. Клинико-лабораторные особенности инфекции, вызванной вирусом герпеса человека 7 типа у детей. Иммунопатология, аллергология, инфектология. 2019;(4):68–73. [Nikolsky M. A., Vyazovaya A. A., Lioznov D. A., Narvskaya O. V., Zolotova M. A., Knyazeva E. S. Clinical and laboratory features of human herpes virus type 7 infection in children. *Immunopathology, allergology, infectology*. 2019;(4):68–73. (In Russ.). <https://doi.org/10.14427/jipai.2019.4.68>
 15. Орынбасарова К. К., Джаксыбаева И. С. Клинико-гематологические особенности внутриутробных герпетических инфекций у детей раннего возраста (литературный обзор). Вестник Казахского национального медицинского университета. 2016;(4):120–123. [Orynbasarova K. K., Jaksybayeva I. S. Clinical-hematological characteristics of fetal herpes infections in infant children. *Bulletin of the Kazakh National Medical University*. 2016;(4):120–123. (In Russ.). <https://elibrary.ru/item.asp?id=32403871>
 16. Попруженко Т. В., Терехова Т. Н., Боровая М. Л., Белая Т. Г. Современные аспекты герпетической инфекции с проявлениями в полости рта. Стоматология. Эстетика. Инновации. 2021;5(2):173–200. [Popruzenko T. V., Terechova T., Borovaya M. L., Belaya T. G. Modern Aspects of Herpetic Infection with Manifestations in the Oral Cavity. *Dentistry Aesthetics Innovations*. 2021;5(2):173–200. (In Russ.). <https://elibrary.ru/item.asp?id=47124811>
 17. Савельева Е. В., Козлова С. Н. Значимость определения вирусов герпеса у часто болеющих. Уральский медицинский журнал. 2017;149(5):45–49. [Savelyeva E. V., Kozlova S. N. Importance of human herpes virus identification in frequently ill children. *Ural Medical Journal*. 2017;149(5):45–49. (In Russ.). <http://elib.usma.ru/handle/usma/13099>
 18. Самсыгина Г. А. Герпес-вирусные инфекции у детей. *Consilium Medicum. Педиатрия (Прил.)*. 2016;(2):18–23. [Samsygina G. A. Herpes virus infections in children. *Consilium Medicum. Pediatrics (Suppl.)*. 2016;(2):18–23. (In Russ.). <https://omnidoctor.ru/upload/iblock/fd6/fd61be7be3e9eadfe6915bd4ee9cf7c7.pdf>
 19. Смирнова Т. Л., Амirkhanyan Н. Н., Герасимова Л. И., Ястребова С. А. Диагностика и лечение герпетической вирусной инфекции. Новая наука: от идеи к результату. 2024;(6):74–77. [Smirnova T. L., Amirkhanyan N. N., Gerasimova L. I., Yastrebova S. A. Diagnosis and treatment of herpes viral infection. *Novaya nauka. Ot idei k rezul'tatu*. 2024;(6):74–77. (In Russ.). <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=67878746>
 20. Фаткуллина Г. Р., Анохин В. А., Мусина А. Р. Инфекция вируса герпеса человека 7 типа у детей. Клинико-лабораторные аспекты. Журнал инфектологии. 2020;12(5):114–122. [Fatkulmina G. R., Anokhin V. A., Musina A. R. Human Herpes virus 7 infections in children. Clinical and laboratory aspects. *Journal Infectology*. 2020;12(5):114–122. (In Russ.). <https://doi.org/10.22625/2072-6732-2020-12-5-114-122>
 21. Хайдаров А., Ризаев Ж. А., Ризаев Э. А. Герпетический стоматит у детей. Здоровье Узбекистана. 2016;(4):30–35. [Khaidarov A., Rizaev Zh. A., Rizaev E. A. Herpetic stomatitis in children. *Zdorov'e Uzbekistana*. 2016;(4):30–35. (In Russ.). https://www.researchgate.net/publication/342991667_Gerpetseskij_stomatit_u_detej
 22. Чижевский И. В., Дегтяренко Е. В., Ермакова И. Д. Клиника и диагностика осложненных форм острого герпетического стоматита у детей. В: Стоматология славянских государств: Сборник трудов XIV Международной научно-практической конференции; Белгород, 08–12 ноября 2021 года. Белгород: Издательский дом "Белгород"; 2021. С. 319–322. [Chizhevskii I. V., Degtyarenko E. V., Ermakova I. D. Clinical presentation and diagnostics of complicated forms of acute herpetic stomatitis in children. In: *Dentistry of the Slavic states: Proceedings of the XIV International scientific and practical conference*; Belgorod; November 8–12, 2021. Belgorod: Belgorod Publishing House; 2021. Pp. 319–322. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49047653>
 23. Яновский Л. М., Сергеева Н. Д. Лабильный герпес: общая характеристика вирусов простого герпеса, этиология, патогенез и эпидемиология заболевания. Альманах семиринского дела. 2017;10(1):4–7. [Yanovskii L. M., Sergeeva N. D. Labile Herpes: General Characteristics of Herpes Simplex Viruses, Etiology, Pathogenesis and Epidemiology of the Disease. *Al'manah sestrinskogo dela*. 2017;10(1):4–7. (In Russ.). <https://elibrary.ru/item.asp?id=29729077>
 24. Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Свердловской области (Роспотребнадзор). — Официальные отчеты и статистические формы «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Свердловской области» за 2016–2025 гг. / English Version: Office of the Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing in the Sverdlovsk Region (Rosпотребнадзор). Official reports and statistical forms "On the Sanitary and Epidemiological Welfare of the Population in the Sverdlovsk Region" for 2016–2025. URL: <https://66.rosпотребнадзор.ru>
 25. Министерство здравоохранения Свердловской области. — Сборники статистических данных и формы федерального статистического наблюдения № 1 «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях» по Свердловской области / English Version: Ministry of Health of the Sverdlovsk Region. Statistical data collections and Federal Statistical Observation Form No. 1 "Data on Infectious and Parasitic Diseases" for the Sverdlovsk Region. URL: <https://mzso.info>
 26. Федеральная служба государственной статистики (Росстат). — Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Свердловской области (Свердловскстат). — Базы данных и показатели заболеваемости населения / English Version: Federal State Statistics Service (Rosstat). Territorial body of the Federal State Statistics Service for the Sverdlovsk Region (Sverdlovskstat). Databases and population morbidity indicators. URL: <https://sverdl.gks.ru>
 27. Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС). — Официальная статистическая информация: раздел «Здравоохранение» / English Version: Unified Interdepartmental Information and Statistical System (EMISS). Official statistical information: "Healthcare" section. URL: <https://www.fedstat.ru>
 28. Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора. — Статистические материалы и формы государственного наблюдения / English Version: Federal Center for Hygiene and Epidemiology of Rosпотребнадzor. Statistical materials and state surveillance forms. URL: <https://www.fcgie.ru>

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-144-153

УДК 616.31:616.314

ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ФОСФОРНО-КАЛЬЦИЕВОГО ОБМЕНА В СОСТОЯНИИ ТКАНЕЙ ЗУБОВ И КОСТНОЙ ТКАНИ У ДЕТЕЙ С НЕСОВЕРШЕННЫМ ОСТЕОГЕНЕЗОМ

Алексеева И. А.¹, Кисельникова Л. П.¹, Алямовский В. В.¹, Першина А. Н.¹,
Данилова И. Г.², Гетте И. Ф.², Соколова К. В.², Вартомянц-Чупрякова А. А.³

¹ Российский университет медицины, г. Москва, Россия

² Институт иммунологии и физиологии Уральского отделения Российской академии наук, г. Екатеринбург, Россия

³ Клиника «GMS Clinic», г. Москва, Россия

Аннотация

Актуальность. Несовершенный остеогенез (НО) — наследственное заболевание соединительной ткани с поражением тканей скелета и зубов.

Цель исследования — оценить состояние стоматологического статуса и содержание витамина D, остеокальцина, остеопротегерина, костной щелочной фосфатазы и паратиреоидного гормона в смешанной слюне и изучить взаимосвязи клинико-лабораторных параметров с состоянием костной ткани у детей с несовершенным остеогенезом.

Материалы и методы: На базе отделения детской стоматологии «ЦС и ЧЛХ» НОИ Стоматологии им. А. И. Евдокимова проведено исследование, в котором участвовали 20 практически здоровых детей (1, 2 группы здоровья) 8–17 лет (средний возраст 12 лет), обратившихся за стоматологической помощью (группа сравнения) и 26 детей с генетически установленным заболеванием несовершенным остеогенезом, того же возраста (основная группа), направленных из GMS Clinic г. Москвы.

Исследование было одобрено решением этического комитета при Российском университете медицины (Выписка из протокола № 02–24 Межвузовского Комитета по этике от 15.02.24).

Исследование состояло из клинического и биохимического этапов.

Стоматологический статус оценивался по стандартным стоматологическим индексам, содержание маркеров минерализации в смешанной слюне определялось методом иммуноферментного анализа (ИФА).

Результаты. В сравнении со здоровыми детьми, дети с НО имели более высокие показатели стоматологического статуса, сопряженные с недостатком витамина D и регуляторных факторов костного метаболизма (КИЩФ, ОСТК, ОПТ), что, возможно, указывает на нарушения процессов минерализации скелета, тканей зубов и пародонта у детей с данной патологией. С клинической точки зрения, установленные взаимосвязи между изучаемыми клиническими и лабораторными параметрами определяют необходимость отнесения детей с несовершенным остеогенезом в группу высокого стоматологического риска.

Ключевые слова: дети, несовершенный остеогенез, стоматологический статус, фосфорно-кальцевый обмен, маркеры минерализации

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов**Ирина Александровна АЛЕКСЕЕВА** ORCID ID 0000-0002-9409-3046*к.м.н., ассистент кафедры детской стоматологии, Российский университет медицины, г. Москва, Россия
alexeeva.penza@yandex.ru***Лариса Петровна КИСЕЛЬНИКОВА** ORCID ID 0000-0003-2095-9473*д.м.н., профессор, заведующая кафедрой детской стоматологии, Российский университет медицины, г. Москва, Россия
lpkiselnikova@mail.ru***Василий Викторович АЛЯМОВСКИЙ** ORCID ID 0000-0001-6073-2324*д.м.н., профессор кафедры пропедевтики терапевтической стоматологии, Российский университет медицины, г. Москва, Россия
valyatonvsky@gmail.com***Александра Николаевна ПЕРШИНА** ORCID ID 0009-0005-7093-0128*врач-стоматолог-хирург отделения детской стоматологии № 2 КЦСиЧЛХ НОИС им. А. И. Евдокимова, Российский университет медицины, г. Москва, Россия
pershina.al.nik@gmail.com***Ирина Георгиевна ДАНИЛОВА** ORCID ID 0000-0001-6841-1197*д.б.н., заведующая лабораторией морфологии и биохимии, Институт иммунологии и физиологии Уральского отделения Российской академии наук, г. Екатеринбург, Россия
ig-danilova@yandex.ru***Ирина Федоровна ГЕТТЕ** ORCID ID 0000-0003-3012-850X*к.б.н., старший научный сотрудник лаборатории морфологии и биохимии, Институт иммунологии и физиологии Уральского отделения Российской академии наук, г. Екатеринбург, Россия
i.goette@yandex.ru***Ксения Викторовна СОКОЛОВА** ORCID ID 0000-0002-7024-4110*к.б.н., старший научный сотрудник лаборатории морфологии и биохимии, Институт иммунологии и физиологии Уральского отделения Российской академии наук, г. Екатеринбург, Россия
xenia.sokolova@gmail.com***Анастасия Александровна ВАРТОМЯНЦ-ЧУПРЯКОВА** ORCID ID 0009-0002-7712-6835*педиатр клиники «GMS Clinic», г. Москва, Россия
a.chupryakova@bk.ru***Адрес для переписки: Ирина Александровна АЛЕКСЕЕВА***127206, г. Москва, ул. Вучетича, дом 9а, стр. 1 (Российский университет медицины кафедра детской стоматологии)**+7 (968) 855-37-61**alexeeva.penza@yandex.ru*

Образец цитирования:*Алексеева И. А., Кисельникова Л. П., Алямовский В. В., Першина А. Н., Данилова И. Г., Гетте И. Ф., Соколова К. В., Вартомянц-Чупрякова А. А.**ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ФОСФОРНО-КАЛЬЦИЕВОГО ОБМЕНА В СОСТОЯНИИ ТКАНЕЙ ЗУБОВ И КОСТНОЙ ТКАНИ У ДЕТЕЙ С НЕСОВЕРШЕННЫМ ОСТЕОГЕНЕЗОМ. Проблемы стоматологии. 2026; 1: 144-153.**© Алексеева И. А. и др., 2026**DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-144-153*

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-144-153

STUDY OF THE FEATURES OF PHOSPHORUS-CALCIUM METABOLISM IN THE STATE OF DENTAL AND BONE TISSUE IN CHILDREN WITH OSTEOGENESIS IMPERFACTA

Alekseeva I.A.¹, Kiselnikova L.P.¹, Alyamovsky V.V.¹, Pershina A.N.¹, Danilova I.G.², Gette I.F.², Sokolova K.V.², Vartomyants-Chupryakova A.A.³

¹ Russian University of Medicine, Moscow, Russia

² Institute of Immunology and Physiology, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Ekaterinburg, Russia

³ GMS Clinic, Moscow, Russia

Abstract

Background. Osteogenesis imperfecta (OI) is a hereditary connective tissue disorder affecting skeletal and dental tissues.

The aim: to assess the dental status and content of vitamin D, osteocalcin, osteoprotegerin, bone alkaline phosphatase, and parathyroid hormone in mixed saliva, and to study the relationship between clinical and laboratory parameters and bone tissue status in children with osteogenesis imperfecta.

Materials and Methods: A study was conducted at the Department of Pediatric Dentistry “CS and Maxillofacial Surgery” of the A. I. Evdokimov Scientific Research Institute of Dentistry. The study involved 20 apparently healthy children (health groups 1 and 2) aged 8–17 years (average age 12 years) seeking dental care (comparison group) and 26 children of the same age with a genetically diagnosed condition, osteogenesis imperfecta (study group), referred from the GMS Clinic in Moscow.

The study was approved by the Ethics Committee of the Russian University of Medicine (Extract from Protocol No. 02–24 of the Interuniversity Ethics Committee dated February 15, 2024).

The study consisted of clinical and biochemical phases.

The dental status was assessed using standard dental indices. The content of mineralization markers in mixed saliva was determined using enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA).

Results: Compared with healthy children, children with osteogenesis imperfecta had higher dental status indicators associated with a deficiency of vitamin D and bone metabolism regulatory factors (ABP, OST, TFR), possibly indicating impaired mineralization of the skeleton, dental tissues, and periodontium in children with this pathology. From a clinical point of view, the established relationships between the studied clinical and laboratory parameters determine the need to classify children with imperfect osteogenesis as a high-risk group for dental problems.

Keywords: children, osteogenesis imperfecta, dental status, phosphorus-calcium metabolism, mineralization markers

The authors declare no conflict of interest

Irina A. ALEKSEEVA ORCID ID 0000-0002-9409-3046

PhD, Assistant, Department of Pediatric Dentistry, Russian University of Medicine, Moscow, Russia
alexeeva.penza@yandex.ru

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

PhD, MD, DSc, Professor; Head of the Department of Pediatric Dentistry, Russian University of Medicine, Moscow, Russia
lpkiselnikova@mail.ru

Vasily V. ALYAMOVSKY ORCID ID 0000-0001-6073-2324

PhD, MD, DSc, Professor, Department of Propaedeutics of Therapeutic Dentistry, Russian University of Medicine, Moscow, Russia
valyamovsky@gmail.com

Alexandra N. PERSHINA ORCID ID 0009-0005-7093-0128

Dentist-surgeon, Department of Pediatric Dentistry No. 2, Russian University of Medicine, Moscow, Russia
pershina.al.nik@gmail.com

Irina G. DANILOVA ORCID ID 0000-0001-6841-1197

PhD, MD, DSc, Head of the Laboratory of Morphology and Biochemistry, Institute of Immunology and Physiology, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Ekaterinburg, Russia
ig-danilova@yandex.ru

Irina F. GOETTE ORCID ID 0000-0003-3012-850X

PhD, Senior Researcher; Laboratory of Morphology and Biochemistry, Institute of Immunology and Physiology, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Ekaterinburg, Russia
i.goette@yandex.ru

Ksenia V. SOKOLOVA ORCID ID 0000-0002-7024-4110

PhD, Senior Researcher; Laboratory of Morphology and Biochemistry, Institute of Immunology and Physiology, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Ekaterinburg, Russia
xenia.sokolova@gmail.com

Anastasia A. VARTOMYANTS-CHUPRYAKOVA ORCID ID 0009-0002-7712-6835

pediatrician at the GMS Clinic, Moscow, Russia
a.chupryakova@bk.ru

Correspondence address: Irina A. ALEKSEEVA

9a Vuchetich St., Bldg. 1, Moscow, 127206, Russia (Russian University of Medicine, Department of Pediatric Dentistry)
+7 (968) 855-37-61
alexeeva.penza@yandex.ru

For citation:

Alekseeva I.A., Kiselnikova L.P., Alyamovsky V.V., Pershina A.N., Danilova I.G., Gette I.F., Sokolova K.V., Vartomyants-Chupryakova A.A.
STUDY OF THE FEATURES OF PHOSPHORUS-CALCIUM METABOLISM IN THE STATE OF DENTAL AND BONE TISSUE IN CHILDREN WITH OSTEOGENESIS IMPERFACTA.
Actual problems in dentistry. 2026; 1: 144-153. (In Russ.)

© Alekseeva I.A. et al., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-144-153

Received 05.01.2026. Accepted 29.01.2026

Несовершенный остеогенез (НО) — это фенотипически и молекулярно гетерогенная группа наследственных заболеваний соединительной ткани, для которых характерны повышенная ломкость костей, системный остеопороз, уменьшение массы костной ткани [1–4]. Частота встречаемости НО составляет 1 на 12–20 тысяч новорожденных.

В классических формах НО (I–IV типах по классификации Sillence) основная причина — мутации в генах COL1A1, COL1A2, кодирующих α 1- и α 2-цепи коллагена I типа. Эти мутации могут быть как количественными (сниженный синтез нормального коллагена), так и качественными (синтез аномального коллагена с заменой аминокислот, нарушающих тройную спираль) [1, 3, 4].

С начала 2000-х годов описаны многочисленные нетипичные и рецессивные формы заболевания, связанные с нарушением посттрансляционной модификации коллагена, его секреции, минерализации и регуляции остеобластной дифференцировки. Среди вовлеченных генов выявляются CRTAP, LEPRE1, PPIB, FKBP10, SERPINF1, PLOD2, TMEM38B, WNT1, SP7, BMP1, IFITM5, CREB3L1 и др. [2, 4].

По современным данным, мутации в этих генах могут влиять не только на структурную целостность коллагена, но и на функции клеток костного микроокружения, включая остеобласты, остеокласты и остециты, что приводит к дисбалансу процессов резорбции и остеогенеза.

Особое место занимает мутация в 5'-нетранслируемой области гена IFITM5, вызывающая НО V типа. Этот вариант сопровождается гиперостозом, оссификацией межкостных мембран и атипичной реакцией на травму — формированием гиперпластических костных наростов [3]. Таким образом, клинический фенотип при НО определяется не только нарушением коллагенового синтеза, но и разнообразными дефектами регуляции костного метаболизма и ремоделирования.

Коллаген I типа составляет около 90 % органической фазы кости и является структурным каркасом, обеспечивающим ее прочность и эластичность. При НО наблюдается замедленное формирование зрелых коллагеновых волокон, нарушение их ориентации и уменьшение степени минерализации. Костная ткань становится незрелой, обедненной пластинчатым строением, с низкой плотностью трабекул и высоким уровнем ремоделирования [1–4].

На клеточном уровне отмечается повышенная активность остеокластов при относительном дефиците зрелых остеобластов, что усугубляет резорбцию. Кроме того, при НО нарушен процесс 3-гидроксилирования пролина, регулирующий правильное сворачивание коллагеновой спирали, а также синтез остеопротегерина и сигнального пути Wnt/ β -катенина, участвующих в регуляции остеогенеза [4].

Классические симптомы НО включают множественные переломы, возникающие при минимальной травме, низкий рост, деформации конечностей и грудной клетки, сколиоз, голубые склеры, тугоухость, гипермобильность суставов и нарушения дентиногенеза [1–4].

У пациентов с тяжелыми типами заболевания (III и IV типы) могут наблюдаться также дыхательные расстройства из-за деформации грудной клетки, поражение сердечно-сосудистой системы, а также нарушения формирования зубов и челюстей [1–4].

Зубочелюстные нарушения при НО занимают особое место, поскольку формирование дентина и эмали тесно связано с коллагеновым матриксом. Наиболее частым фенотипом является несовершенный дентиногенез, характеризующийся коричневым и голубым оттенками зубов и повышенной хрупкостью. При этом страдают как временные, так и постоянные зубы [5–7].

По данным исследования Туринского университета у детей с НО снижен уровень стимулированного слюноотделения, повышен воспалительный индекс десен и чаще наблюдаются множественные кариозные поражения [6].

Согласно данным других исследователей, у пациентов с НО часто выявляют нарушения прикуса, задержку прорезывания и эктопию зубов, изменение формы корней и коронок зубов, гипоплазию эмали, а также признаки хронического воспаления пародонта [5–7].

Таким образом, стоматологические особенности НО имеют как диагностическое, так и прогностическое значение: они могут отражать степень системного коллагенового дефекта и особенности минерального обмена.

Согласно ранее проведенным нами исследованиям, при изучении состояния фосфорно-кальциевого обмена у здоровых детей подросткового возраста при высокой активности кариеса был выявлен недостаточный уровень минерализации твердых тканей зубов и развитие кариеса различной степени активности. Данные изменения были определены путем оценки содержания метаболитов (витамина D), остеокальцина (ОСТК), костного изофермента щелочной фосфатазы (КИЩФ), паратиреоидного гормона (ПТГ) в смешанной слюне детей подросткового возраста. Установлено, что подростки имели сниженный уровень обеспеченности витамином D, сниженную активность КИЩФ, сниженный уровень ОСТК и повышенный уровень ПТГ. Изученные показатели существенно отличались в зависимости от активности кариозного процесса [8].

Остеокальцин — пептид, синтезируемый зрелыми остеобластами, одонтобластами и фибробластами, локализуется во внеклеточном матриксе кости, дентина и зубной эмали. ОСТК участвует в минерализации костной ткани, дентина и цемента, связывая ионы кальция посредством остатков карбоксиглутаминовой кислоты, часть синтезируемого остеокальцина попадает в кровотоки и слюну, и может служить индикатором метаболизма костной ткани [8]. На концентрацию остеокальцина в крови влияет гормональный баланс (паратиреоидный гормон, кальцитонин, кальцитриол) и состояние почек.

Процесс ремоделирования заключается в резорбции точечных участков кости и заполнении возникающих дефектов новообразованной костью. Оба процесса взаимосвязаны и являются результатом взаимодействия осте-

окластов, остеобластов и одонтобластов. Уровень остеокальцина в крови может отражать как интенсивность процессов формирования, так и процессы резорбции костной ткани, поскольку при повышении активности остеокластов остеокальцин высвобождается из минерализованной ткани. Повышение уровня остеокальцина может быть вызвано повышением костного оборота и процессов ремоделирования костей на фоне гиперпаратиреоза и гипертиреоза [9].

Костный изофермент щелочной фосфатазы является маркером остеобластов наряду с остеокальцином. КИЩФ катализирует отщепление неорганического фосфата от органических субстратов, инициируя процессы минерализации и создавая запас фосфатов для формирования гидроксиапатита. Активные процессы роста костной ткани у детей и подростков, ремоделирование костной ткани после переломов могут сопровождаться активностью КИЩФ в крови, часть КИЩФ может выделяться в смешанную слюну из внеклеточной жидкости или крови [10].

Остеопротегерин (ОПТ) — один из ключевых регуляторов метаболизма костной ткани, секреторный гликопротеин, который относят к суперсемейству рецепторов фактора некроза опухоли (TNF). ОПТ синтезируется различными тканями сердечно-сосудистой системы, легкими, печенью, почками, кишечником и костной тканью, а также кроветворной и иммунной системой. Рецепторы к ОПТ расположены на остеобластах, лимфоцитах и преостеокластах. В тканях ротовой полости ОПТ синтезируют фибробластные клетки волокон периодонта, десны, пульпы зуба, а также клетки эпителия слизистой оболочки. Остеопротегерин признан ключевым ингибитором резорбции костной ткани, являясь рецептором-ловушкой для связывания RANKL (Receptor Activator of Nuclear Factor Kappa-B Ligand) — лиганда для рецептора RANK [11, 12].

RANK (Receptor Activator of Nuclear Factor Kappa-B) это рецептор, который находится на поверхности клеток предшественников остеокластов и зрелых остеокластов. ОПТ, связывая RANKL, препятствует избыточному образованию и активности остеокластов. В нормальных физиологических условиях ОПТ и RANKL, а также костеобразование и костная резорбция уравновешены [11]. При недостаточном количестве ОПТ усиливается резорбция костной ткани и твердых тканей зубов. Показано, что уровень остепротегерина в сыворотке крови детей с ювенильным идиопатическим артритом был значительно ниже, чем у здоровых детей и наблюдалась тенденция к повышению уровня RANKL [12].

Паратиреоидный гормон — это пептидный гормон, синтезируемый паращитовидными железами и регулирующий обмен кальция и фосфатов в организме. В костной ткани ПТГ стимулирует функциональную активность остеокласта, которая приводит к резорбции как органического матрикса, так и неорганических структур кости с высвобождением кальция и фосфатов и выходом их в экстрацеллюлярное пространство и кровь. В почках ПТГ увеличивает реабсорбцию кальция в дистальных

отделах канальцев и подавляет реабсорбцию фосфатов, в кишечнике усиливает всасывание кальция в кровь через апикальные мембраны энтероцитов, что повышает уровень кальция в крови. При активном кариозном поражении зубов может наблюдаться повышенный уровень ПТГ в смешанной слюне в связи с недостатком кальция и витамина D и необходимостью мобилизации кальция и фосфора из костной ткани для поддержания нормального уровня этих элементов в крови и слюне [5, 9]. Усиленная секреция ПТГ может способствовать резорбции эмали, дентина и цемента. Анализ ПТГ в слюне может быть полезен для оценки уровня фосфорно-кальциевого обмена, оценки состояния твердых тканей зубов и костной ткани у детей [5, 9, 10].

Согласно литературным данным, для несовершенного остеогенеза характерно состояние высокого костного оборота, при котором процессы резорбции и формирования кости идут с повышенной скоростью, но качество костной ткани нарушено, вместе с тем, низкая минеральная плотность и повышенная резорбция костной ткани могут сопровождаться измененными уровнями сывороточного остеокальцина и костного изофермента щелочной фосфатазы [14, 15].

Гистоморфометрическая картина кости при НО обычно характеризуется наличием избыточного количества остеобластов с нарушенной активностью и, как следствие, недостаточным отложением костного матрикса, что нередко подтверждается повышением уровня маркеров костной резорбции, таких как остеокальцин в сыворотке крови, костная щелочная фосфатаза, сшивки коллагеновых пептидов (С- или N-телопептиды) и экскреция кальция с мочой [16].

Витамин D — это плейотропный гормон, который играет важную роль в метаболизме кальция и фосфора, а также в поддержании здоровья костей [18]. Его правильное применение при остеопорозе (главное направление лечения НО) помогает предотвратить вторичное повышение уровня паратиреоидного гормона и последующее увеличение резорбции костной ткани [17, 19–21].

Определение маркеров минерализации твердых тканей зубов в смешанной слюне представляет неинвазивный метод анализа, который может заменить определение тех же показателей в плазме крови.

Цель исследования — оценить состояние стоматологического статуса и содержания витамина D, остеокальцина, остепротегерина, костной щелочной фосфатазы и паратиреоидного гормона в смешанной слюне и изучить взаимосвязи клинико-лабораторных параметров с состоянием костной ткани у детей с несовершенным остеогенезом.

Материалы и методы

На базе отделения детской стоматологии «ЦС и ЧЛХ» НОИ Стоматологии им. А. И. Евдокимова проведено исследование, в котором участвовали 20 практически здоровых детей (1, 2 группы здоровья) 8–17 лет (средний возраст 12 лет), обратившихся за стоматологической помощью (группа сравнения) и 26 детей с генетически установленным заболеванием несовершенным остеогенезом.

незом, того же возраста (основная группа), направленных из GMSClinic г. Москвы.

Исследование было одобрено решением этического комитета при Российском университете медицины (Выписка из протокола № 02–24 Межвузовского Комитета по этике от 15.02.24).

Исследование состояло из клинического и биохимического этапов.

Клиническое обследование включало определение следующих стоматологических параметров в оценке: интенсивности кариеса постоянных зубов (индекс КПУ); осложнений кариеса постоянных зубов (индекс PUFA); состояния гигиены рта (индекс ОНІ-S, Грин-Вермиллион), кислотоустойчивости эмали постоянных зубов (ТЭР-тест, В.Р. Окушко, 1984), состояния тканей пародонта (индекс РМА).

Сбор нестимулированной смешанной слюны у здоровых детей и детей с НО проводился в течение 5 минут методом сплевывания в пластиковую пробирку в соответствии со стандартными требованиями [8]. Образцы слюны замораживали и хранили при -70°C .

Лабораторное исследование образцов слюны проводилось в ФГБУ науки «Институт иммунологии и физиологии Уральского отделения Российской академии наук» в рамках соглашения о сотрудничестве с ФГБОУ ВО «Российского университета медицины» Минздрава России и включало определение содержания витамина D, остеокальцина, остеопротегерина, костной щелочной фосфатазы и паратиреоидного гормона методом иммуноферментного анализа (ИФА). Для анализа показателей использовали готовые наборы реактивов: Витамин Д-ИФА (определение D2 и D3), ФООО «Хема», РФ; ПТГ-ИФА, ФООО «Хема», РФ; HumanOC/BGP (Osteocalcin), FineTest, КНР; HumanBALPFineTest, КНР; HumanOPG (Osteoprotgerin), FineTest, КНР. Иммуноферментный анализ производили с использованием автоматизированной системы «Лазурит» (Dy nex technologies, США). Результаты анализов подсчитывали с использованием калибровки, полученной в том же планшете, что и опытные пробы, и подсчета калибровочного коэффициента.

Данные костной денситометрии поясничного отдела позвоночника (Total L1-L4): минеральную плотность кости (BMD) и (Z-критерий, -SD, оценивающий BMD пациента по отношению к хронологическому возрасту) детей с несовершенным остеогенезом были предоставлены врачом-педиатром по профилю основного заболевания из GMSClinic г. Москвы.

Статистический анализ проводился с использованием программного обеспечения OriginPro 9.0 (Originlab Corporation, США). Данные представлены в виде среднего значения \pm стандартная ошибка среднего значения. Посчитывали также медиану для каждой группы.

Для проверки распределения данных на нормальность использовали тест Шапиро-Уилка (пакет stats). Для сравнения двух групп применяли критерий Вилкоксона (пакет rstatix). Оценку корреляционных связей между параметрами проводили с использованием коэффициента корреляции Спирмена.

Результаты исследования

Анализ результатов проведенного клинического этапа исследования представлен в таблице 1.

Таблица 1

Показатели стоматологического статуса в группах
Table 1. Dental status indicators in groups

| Показатель | НО Основная группа | Здоровые дети Группа сравнения | p-value |
|------------------|--------------------------|---|---------|
| ОНІ-S | 1,88 \pm 0,05 | 1,45 \pm 0,07 | 0,001 |
| КПУ | 5,9 \pm 0,38 | 4,8 \pm 0,34 | 0,05 |
| ТЭР-тест (баллы) | 5,19 \pm 0,19 | 3,85 \pm 0,35 | 0,01 |
| PUFA (баллы) | 1,12 \pm 0,19 | 0,20 \pm 0,09 | 0,002 |
| РМА (%) | 57,23 \pm 3,54 | 40,37 \pm 3,74 | 0,05 |

Согласно представленным данным таблицы 1, здоровые дети имели лучший показатель гигиены рта относительно основной группы (НО), значения индекса ОНІ-S соответствовали удовлетворительному $1,45 \pm 0,07$ и неудовлетворительному уровню $1,88 \pm 0,05$, соответственно, различия были статистически значимыми ($p = 0,001$).

Следует отметить, что показатели КПУ в обеих группах отражали высокую интенсивность кариеса у обследованных детей, однако дети с НО имели статистически значимые, более высокие показатели изучаемого индекса в сравнении с аналогичными у здоровых детей и составляли $5,9 \pm 0,38$ и $4,8 \pm 0,34$, соответственно ($p = 0,05$).

Аналогичными были данные уровня кариесрезистентности постоянных зубов у обследованных детей. Так в группах исследования был выявлен средний уровень кислотоустойчивости постоянных зубов, однако у детей с НО средний показатель ТЭР-теста был статистически значимо выше аналогичного у здоровых детей, их значения составили $5,19 \pm 0,19$ балла и $3,85 \pm 0,35$ балла, соответственно ($p = 0,01$).

Важно подчеркнуть, что сравнительный анализ индекса осложненного кариеса в группах выявил с высокой степенью статистической достоверности, более высокий, в 5 раз, уровень индекса PUFA у детей основной группы (НО) против аналогичного параметра у здоровых детей, их показатели были $1,15 \pm 0,19$ и $0,20 \pm 0,09$, соответственно ($p = 0,002$).

Состояние тканей пародонта у обследованных продемонстрировало среднюю степень гингивита, однако у детей с НО были установлены более высокие и статистически значимые различия в показателях РМА — $57,23 \pm 3,54\%$ в сравнении с аналогичными значениями данных показателей у здоровых детей — $40,37 \pm 3,74\%$ ($p = 0,05$).

Интересным оказалось изучение взаимосвязи состояния кислотоустойчивости постоянных зубов и данных денситометрии у детей с несовершенным остеогенезом. Статистическим анализом выявлена умеренная отрицательная связь показателей ТЭР-теста и (BMD)

минеральной плотности костной ткани ($r = -0,4$), что может отражать общий системный характер нарушений процессов минерализации, затрагивающий эмаль и костную ткань при данной патологии.

Проведенный анализ данных лабораторного исследования не выявил статистических различий при сравнении средних значений концентраций витамина D, остеокальцина, остеопротегерина и КИЩФ в смешанной слюне детей с НО со значениями аналогичных показателей здоровых детей (табл. 2). Наряду с тем, уровень секреции данных метаболитов в минуту показал статистически значимое отличие изучаемых показателей в группах

(табл. 2). Уровень секреции метаболитов рассчитывали по формуле (выделение метаболита в минуту = концентрация метаболита \times объем слюны / время сбора образца).

Так, в группе детей с несовершенным остеогенезом секреция витамина D, остеокальцина, костного изофермента щелочной фосфатазы и паратиреоидного гормона продемонстрировала сниженный уровень метаболитов в два раза, а остеопротегерина (практически в три раза) в сравнении с аналогичными биохимическими параметрами в группе сравнения у здоровых детей ($p < 0,05$) (табл. 2).

Таблица 2

Концентрация и уровень секреции в минуту витамина D, остеокальцина, остеопротегерина, КИЩФ и паратиреоидного гормона в смешанной слюне в группах

Table 2. Concentration and level of secretion per minute of vitamin D, osteocalcin, osteoprotegerin, KIAP and parathyroid hormone in mixed saliva in groups

| Показатель | | Секреция в минуту | | Концентрация | |
|--|-----------|----------------------------------|--------------------|----------------------------------|--------------------|
| | | Группа сравнения (здоровые дети) | Основная группа НО | Группа сравнения (здоровые дети) | Основная группа НО |
| Витамин D, нг/мин нг/мл | X \pm m | 0,555 \pm 0,080 | 0,262 \pm 0,042* | 4,17 \pm 0,16 | 4,80 \pm 0,24 |
| | Медиана | 0,495 | 0,262 | 4,14 | 4,68 |
| Остеокальцин, пг/мин, нг/мл | X \pm m | 31,29 \pm 2,95 | 16,17 \pm 2,10* | 0,249 \pm 0,020 | 0,257 \pm 0,028 |
| | Медиана | 31,97 | 14,83 | 0,260 | 0,258 |
| Остео-протегерин, пг/мин, пг/мл | X \pm m | 32,77 \pm 7,45 | 13,98 \pm 2,56* | 310,7 \pm 64,3 | 387,3 \pm 83,6 |
| | Медиана | 28,41 | 12,88 | 235,3 | 240,7 |
| КИЩФ, пг/мин нг/мл | X \pm m | 222,9 \pm 20,8 | 112,5 \pm 18,4* | 1,95 \pm 0,28 | 1,97 \pm 0,34 |
| | Медиана | 211,4 | 112,1 | 2,00 | 2,00 |
| Паратиреоидный гормон, пмоль/мин пмоль/л | X \pm m | 0,193 \pm 0,041 | 0,106 \pm 0,017 | 1,41 \pm 0,16 | 1,27 \pm 0,14 |
| | Медиана | 0,197 | 0,080 | 1,46 | 0,99 |

* — Различие с группой здоровых детей достоверно при $p < 0,05$

Возможно, у детей с НО недостаточное количество в смешанной слюне изучаемых метаболитов (витамина D, остеокальцина, остеопротегерина и КИЩФ), как по средним показателям, так и по медианам, создает предпосылки для неполноценной минерализации твердых тканей зубов.

При изучении корреляционных взаимосвязей биохимических параметров в обеих группах ключевыми оказались взаимосвязи концентрации — КИЩФ и ОСТК, оба маркера показатели ремоделирования костной ткани. Так, сильная положительная связь между данными параметрами выявлена как у здоровых детей, так и детей с несовершенным остеогенезом, коэффициенты корреляций были равны $r = 0,87$ и $r = 0,93$, соответственно. Вероятно, высокая взаимосвязь концентраций КИЩФ и ОСТК в смешанной слюне обследованных здоровых детей отражает высокую скорость костного ремоделирования в растущем организме и активность одонтобластов и остеобластов. Однако у здоровых детей большая часть синтезированного остеокальцина встраивается в костный матрикс, а при несовершенном остеогенезе процесс связывания остеокальцина с гидроксиапатитом

может нарушаться из-за дефектов коллагенообразования [1–4, 14, 15, 17, 21].

Можно предположить, что выявленное в основной группе (НО) уменьшение секреции КИЩФ вторично и возможно сопряжено со снижением минерализации также вследствие нарушения образования коллагена. Наряду с уменьшением количества КИЩФ в группе детей с несовершенным остеогенезом происходит уменьшение выделения остеокальцина и остеопротегерина, что, вероятно, связано с уменьшением синтеза этих необходимых для минерализации белков в остеобластах, одонтобластиках и фибробластах.

Известно, что остеопротегерин связывая RANKL, подавляет резорбцию кости. Можно предположить, что снижение уровня остеопротегерина в смешанной слюне детей с НО может приводить к тому, что больше RANKL остается свободным и стимулирует остеокласты, создавая потенциал для усиления резорбции, а неактивные остеобласты не выполняют свою защитную роль по подавлению резорбции [17, 20].

Представляет интерес сравнительный анализ влияния изучаемых биохимических и клинических параметров.

В обеих группах выявлена сильная обратная корреляционная взаимосвязь концентрации остеопротегерина в смешанной слюне и индекса РМА ($r = -0,73$; и $r = -0,80$) у здоровых детей и детей с НО, соответственно. Полученные результаты возможно говорят о влиянии состояния гигиены и наличия воспаления в тканях пародонта на уровень данного метаболита в смешанной слюне.

Содержание остеопротегерина в смешанной слюне детей с несовершенным остеогенезом имело также умеренную отрицательную связь с возрастом, с уровнем гигиены рта, с интенсивностью кариеса и кислотоустойчивостью постоянных зубов по (ТЭР-тесту), коэффициенты корреляции составили ($r = -0,59$; $r = -0,53$; $r = -0,45$, $r = -0,64$) соответственно, что показывает возможное влияние микробной инвазии в полости рта на уровень секреции данного метаболита, его активность и компенсаторные возможности в процессах минерализации твердых тканей полости рта.

Отрицательной также оказалась взаимосвязь концентраций витамина D и остеокальцина ($r = -0,49$) в смешанной слюне детей основной группы, которая вероятно отражала сопряженность маркеров в обеспеченности процессов минерального гомеостаза в полости рта.

У здоровых детей наиболее значимое влияние на состояние постоянных зубов показало содержание витамина D в смешанной слюне. Так, показатели концентрации витамина D в смешанной слюне и кислотоустойчивости постоянных зубов (ТЭР-тест) имели умеренную обратную корреляционную взаимосвязь ($r = -0,5$) и сильную отрицательную связь с интенсивностью кариеса постоянных зубов (КПУ) ($r = -0,89$). Полученные данные демонстрируют недостаточность кальцитриола в обеспеченности растущего организма ребенка и роль данного витамина в формировании кариесрезистентности и уровне деминерализации твердых тканей постоянных зубов у обследованных детей.

Необходимо отметить, что в основной группе (дети с несовершенным остеогенезом), наряду с особенностями минерального обмена, установлена высокая положительная корреляционная взаимосвязь показателей интенсивности кариеса и его осложнений (по индексам КПУ и PUFA) с уровнем гигиены рта (ОHI-S), их коэффициенты составили $r = 0,8$ и $r = 0,75$, соответственно и умеренная положительная взаимосвязь кислотоустойчивости зубов с индексом гигиены ОHI-S и PUFA, $r = 0,47$ и $r = 0,45$, соответственно. Полученные результаты отражают роль гигиены рта в состоянии тканей зубов у детей с несовершенным остеогенезом.

Обсуждение

Полученные результаты клинического обследования показали более высокие показатели стоматологического статуса у детей с несовершенным остеогенезом в сравнении со здоровыми детьми, что сопровождалось у детей с НО ростом интенсивности кариеса с возрастом и зави-

симостью состояния тканей зубов и пародонта от уровня гигиены рта.

Выявленная статистическим анализом умеренная взаимосвязь показателей состояния кислотоустойчивости постоянных зубов и данных денситометрии (ТЭР-тест и ВМД), может отражать общий системный характер нарушений процессов минерализации эмали и костной ткани у детей с НО.

Снижение резистентности твердых тканей зубов у детей в обеих группах было сопряжено с недостатком витамина D, белковых компонентов и регуляторных факторов костного метаболизма (КИЩФ, ОСТК, ОПТ). Однако выявленные отличия изучаемых лабораторных показателей у детей с несовершенным остеогенезом возможно указывают на нарушения процессов минерализации, влияющих как на состояние скелета, так и на состояние тканей зубов и пародонта у детей с данной патологией.

В обеих группах установлено влияние микробного фактора на содержание в смешанной слюне остеопротегерина, ключевого ингибитора резорбции костной ткани, на что указывают высокие отрицательные коэффициенты корреляции с индексом РМА. Полученные данные отражают возможное влияние недостаточной гигиены и хронического воспаления десен на процессы минерализации в полости рта обследованных детей.

Согласно полученным результатам лабораторного исследования необходимо подчеркнуть, что недостаток витамина D следует восполнять не только у здоровых детей, но и особенно у пациентов детского возраста с несовершенным остеогенезом, что согласуется с данными других исследователей [18–20].

Таким образом, несовершенный остеогенез представляет собой полиэтиологичное заболевание, при котором генетические дефекты основных структурных и регуляторных белков костного матрикса приводят к нарушению формирования и минерализации тканей кости и зубов.

Изучение биомаркеров слюны — остеокальцина, костной щелочной фосфатазы, остеопротегерина и паратиреоидного гормона — открывает перспективы для неинвазивной диагностики метаболических нарушений у детей с несовершенным остеогенезом.

С клинической точки зрения, установленные взаимосвязи между изучаемыми клиническими и лабораторными параметрами определяют необходимость отнесения детей с несовершенным остеогенезом в группу высокого стоматологического риска, что диктует обязательность их раннего и постоянного динамического наблюдения у врача-стоматолога детского с проведением индивидуальных программ профилактики, направленных на устранение воспаления в тканях полости рта, усиление реминерализации эмали и предотвращение деминерализации и разрушения тканей зубов и пародонта.

Литература/References

1. Taqi D., Moussa H., Schwinghamer T., Ducret M., Dagdeviren D., Retrouvey J.M., et al. Osteogenesis imperfecta tooth level phenotype analysis: Cross-sectional study. *Bone*. 2021;147:115917. <https://doi.org/10.1016/j.bone.2021.115917>
2. Prado H. V., Soares E. C.B., Carneiro N. C.R., Vilar I. C.O., Abreu L. G., Borges-Oliveira A. C. Dental anomalies in individuals with osteogenesis imperfecta: a systematic review and meta-analysis of prevalence and comparative studies. *Journal of applied oral science*. 2023;31: e20230040. <https://doi.org/10.1590/1678-7757-2023-0040>
3. Cho T.J., Lee K.E., Lee S.K., Song S.J., Kim K.J., Jeon D. et al. A single recurrent mutation in the 5'-UTR of IFITM5 causes osteogenesis imperfecta type V. *American journal of human genetics*. 2012;91(2):343–348. <https://doi.org/10.1016/j.ajhg.2012.06.005>
4. Marini J. C., Reich A., Smith S. M. Osteogenesis imperfecta due to mutations in noncollagenous genes: lessons in the biology of bone formation. *Current opinion in pediatrics*. 2014;26(4):500–507. <https://doi.org/10.1097/MOP.0000000000000117>
5. Кисельникова Л.П., Цымлянская В.В. Сравнительная характеристика морфологической структуры зубов у детей с I и III типом несовершенного остеогенеза (in vitro). Стоматология детского возраста и профилактика. 2020;20(4):271–274. [Kiselnikova L. P., Tsymlyanskaya V. V. Comparative characteristics of the morphological structure of teeth in children with I and III types of osteogenesis imperfecta (in vitro). *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2020;20(4):271–274. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2020-20-4-271-274>
6. Defabianis P., Ninivaggi R., Bocca N., De Sanctis L., Tessaris D., Romano F. Impaired salivary gland function in children with osteogenesis imperfecta: a case-control study. *Clinical oral investigations*. 2024;29(1):14. <https://doi.org/10.1007/s00784-024-06100-8>
7. Garcete Delvalle C. S., De Nova Garcia M. J., Mourelle Martinez M. R. Eruptive Process in Children with Osteogenesis Imperfecta. *Calcified tissue international*. 2025;116(1):37. <https://doi.org/10.1007/s00223-025-01345-1>
8. Кисельникова Л.П., Алексеева И.А., Данилова И.Г., Гетте И.Ф., Ожгихина Н.В. Изучение особенностей фосфорно-кальциевого обмена в патогенезе карнеса у детей подросткового возраста. Российский медицинский журнал. 2014;20(2):27–30. [Kiselnikova L. P., Alekseyeva I. A., Danilova I. G., Gette I. F., Ojgikhina N. V. The analysis of characteristics of phosphoric calcium metabolism in pathogenesis of caries in children of adolescent age. *Russian Medicine*. 2014;20(2):27–30. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=21486935>
9. Нестерова И.В., Митропанова М.Н., Чудилова Г.А., Ломтатидзе 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. [Nesterova I. V., Mitropanova M. N., Chudilova G. A., Lomtatzidze L. V., Gaivoronskaya T. V. The impact of disbalance of regulatory cytokines and osteocalcin on osteogenesis in children with congenital cleft lip and palate in postnatal ontogenesis. *Stomatology*. 2020;99(1):77–81. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17116/stomat20209901177>
10. Thimmegowda U., Kuri P. N. Estimation and Correlation of Alkaline Phosphatase Enzymatic Activity in Saliva with and without Early Childhood Caries in South Indian Children: A Randomized Clinical Trial. *International journal of clinical pediatric dentistry*. 2024;17(5):528–531. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10005-2838>
11. Titanji K. Beyond antibodies: B cells and the OPG/RANK-RANKL pathway in health, non-HIV disease and HIV-induced bone loss. *Frontiers in immunology*. 2017;8:1851. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2017.01851>
12. Lien G., Ueland T., Godang K., Selvaag A. M., Førre O. T., Flatø B. Serum levels of osteoprotegerin and receptor activator of nuclear factor- κ B ligand in children with early juvenile idiopathic arthritis: a 2-year prospective controlled study. *Pediatric rheumatology online journal*. 2010;8:30. <https://doi.org/10.1186/1546-0096-8-30>
13. Зейналов Ю.Л., Дьячкова Г.В., Сутягин И.В., Ларионова Т.А., Дьячков К.А. Показатели кальциевого обмена и маркеры костеобразования у больных идиопатическим сколиозом в зависимости от возраста. Забайкальский медицинский вестник. 2021;(2):47–55. [Zeynalov Yu. L., Dyachkova G. V., Sutyagin I. V., Larioanova T. A., Dyachkov K. A. Indicators of calcium metabolism and markers of bone formation in patients with idiopathic scoliosis depending on age. *Transbaikalian Medical Bulletin*. 2021;(2):47–55. (In Russ.)]. https://doi.org/10.52485/19986173_2021_2_47
14. Baron R., Gertner J. M., Lang R., Vignery A. Increased bone turnover with decreased bone formation by osteoblasts in children with osteogenesis imperfecta. *Pediatric research*. 1983;17(3):204–207. <https://doi.org/10.1203/00006450-198303000-00007>
15. Iwamoto J., Takeda T., Ichimura S. Increased bone resorption with decreased activity and increased recruitment of osteoblasts in osteogenesis imperfecta type I. *Journal of bone and mineral metabolism*. 2002;20(3):174–179. <https://doi.org/10.1007/s007740200025>
16. Coccia F., Pietrobella A., Zoller T., Guzzo A., Cavarzere P., Fassio A. et al. Vitamin D and Osteogenesis Imperfecta in Pediatrics. *Pharmaceuticals (Basel)*. 2023;16(5):690. <https://doi.org/10.3390/ph16050690>
17. Bishop N. Bone Material Properties in Osteogenesis Imperfecta. *Journal of bone and mineral research*. 2016;31(4):699–708. <https://doi.org/10.1002/jbmr.2835>
18. Pike J. W., Christakos S. Biology and Mechanisms of Action of the Vitamin D Hormone. *Endocrinology and metabolism clinics of North America*. 2017;46(4):815–843. <https://doi.org/10.1016/j.ecl.2017.07.001>
19. Chagas C. E., Roque J. P., Santarosa Emu Peters B., Lazaretti-Castro M., Martini L. A. Do patients with osteogenesis imperfecta need individualized nutritional support? *Nutrition*. 2012;28(2):138–142. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2011.04.003>
20. Gnoli M., Brizola E., Tremosini M., Di Cecco A., Sangiorgi L. Vitamin D and Bone fragility in Individuals with Osteogenesis Imperfecta: A Scoping Review. *International journal of molecular sciences*. 2023;24(11):9416. <https://doi.org/10.3390/ijms24119416>
21. Aksornthong S., Patel P., Komarova S. V. Osteoclast indices in osteogenesis imperfecta: systematic review and meta-analysis. *JBMR Plus*. 2024;8(11): ziae112. <https://doi.org/10.1093/jbmrpl/ziae112>

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-154-164

УДК 616.314.2-089.23

АППАРАТЫ ДЛЯ РАСШИРЕНИЯ ВЕРХНЕЙ ЧЕЛЮСТИ В ОРТОДОНТИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ: РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ ИССЛЕДОВАНИЙ

Подоплелов Д. С.¹, Егорова М. В.¹, Догару А. М.¹, Хейгетян А. В.²,
Караммаева М. Р.², Харагезова Т. Р.², Бакиева Ф. И.¹

¹ *Московский областной научно-исследовательский клинический институт имени М. Ф. Владимирского, г. Москва, Россия*

² *Ростовский государственный медицинский университет Минздрава России, г. Ростов-на-Дону, Россия*

Аннотация

Предмет исследования — закономерности изменения трансверзальных размеров верхней челюсти под воздействием ортодонтических аппаратов различных конструкций, а также эффективность применения цифровых технологий и современных материалов при планировании и проведении раннего ортодонтического вмешательства.

Цель — провести ретроспективный анализ исследований, посвященных ортодонтическим аппаратам для расширения верхней челюсти, и сопоставить показания, диагностические подходы и клинические эффекты различных конструкций.

Методология. Проведен ретроспективный аналитический обзор отечественных и зарубежных публикаций за последние 10 лет, посвященных методам расширения верхней челюсти. Анализировались съемные и несъемные аппараты с различными типами опоры (зубная, костная, комбинированная), а также диагностические подходы (клинические, лучевые методы, цифровое моделирование). Из первоначально отобранных 89 научных работ после критического анализа заголовков, аннотаций и полных текстов в соответствии с критериями исключения в итоговый синтез данных включено 35 публикаций, что позволило обобщить современные сведения об эффективности аппаратов и факторах выбора методики лечения.

Результаты. Анализ литературы показал, что эффективность расширения верхней челюсти в сменном прикусе зависит от степени выраженности аномалии. Съемные аппараты обеспечивают умеренный зубоальвеолярный эффект, тогда как несъемные экспандеры, особенно с костной опорой, позволяют достичь значительно большего скелетного расширения с минимальным риском рецидива. Применение дополнительных хирургических методик и цифровых технологий (3D-планирование, навигационные шаблоны) повышает точность и предсказуемость лечения, сокращая его сроки и улучшая функциональные результаты.

Выводы. Выбор расширяющего аппарата должен определяться возрастом и выраженностью скелетного компонента; комплексная диагностика повышает предсказуемость лечения; цифровое проектирование перспективно как инструмент стандартизации точности и воспроизводимости конструкции; требуется унификация критериев оценки стабильности результата в ретенционном периоде.

Ключевые слова: трансверзальная аномалия сужения верхней челюсти, расширение верхней челюсти, съемные расширяющие пластинки, несъемные небные расширители, аппараты с костной опорой, аппарат Хааса, цифровые 3D-технологии в ортодонтии

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов

Дмитрий Сергеевич ПОДОПЛЕЛОВ ORCID ID 0009-0005-6069-6331

Аспирант кафедры ортодонтии и детской стоматологии, Московский областной научно-исследовательский клинический институт имени М. Ф. Владимирского, г. Москва, Россия
7dimarus@gmail.com

Марина Вячеславовна ЕГОРОВА ORCID ID 0000-0001-9158-5136

к.м.н., заведующая кафедрой ортодонтии и детской стоматологии, Московский областной научно-исследовательский клинический институт имени М. Ф. Владимирского, г. Москва, Россия
maroeg71@gmail.com

Алла Михайловна ДОГАРУ ORCID ID 0009-0006-2648-4949

Ассистент кафедры ортодонтии и детской стоматологии, Московский областной научно-исследовательский клинический институт имени М. Ф. Владимирского, г. Москва, Россия
tonitza27@gmail.com

Артур Варздатович ХЕЙГЕТЯН ORCID ID 0000-0002-8222-4854

к.м.н., доцент, заведующий кафедрой стоматологии №1, Ростовский государственный медицинский университет, г. Ростов-на-Дону, Россия
artur5953@yandex.ru

Марьян Рамазановна КАРАММАЕВА ORCID ID 0000-0002-3049-1643

к.м.н., доцент, доцент кафедры стоматологии №1, Ростовский государственный медицинский университет Минздрава России, г. Ростов-на-Дону, Россия
mtmrabadan@mail.ru

Татьяна Рубеновна ХАРАГЕЗОВА ORCID ID 0009-0007-5547-0295

ассистент кафедры стоматологии №1, Ростовский государственный медицинский университет, г. Ростов-на-Дону, Россия
tanusha18hal@gmail.com

Фарида Имампашевна БАКИЕВА ORCID ID 0000-0002-0068-3089

ординатор кафедры ортодонтии и детской стоматологии, Московский областной научно-исследовательский клинический институт имени М. Ф. Владимирского, г. Москва, Россия
fora.1506@mail.ru

Адрес для переписки: Дмитрий Сергеевич ПОДОПЛЕЛОВ

424002, г. Йошкар-Ола, ул. Рябинина, д. 7б

+7 (987) 719-06-75

7dimarus@gmail.com

Образец цитирования:

Подоплелов Д. С., Егорова М. В., Догару А. М., Хейгетян А. В., Караммаева М. Р., Харатегзова Т. Р., Бакиева Ф. И.

АППАРАТЫ ДЛЯ РАСШИРЕНИЯ ВЕРХНЕЙ ЧЕЛЮСТИ В ОРТОДОНТИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ: РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ ИССЛЕДОВАНИЙ. Проблемы стоматологии. 2026; 1: 154-164.

© Подоплелов Д. С. и др., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-154-164

Поступила 20.02.2026. Принята к печати 31.03.2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-154-164

APPLIANCES FOR MAXILLARY EXPANSION IN ORTHODONTIC PRACTICE: A RETROSPECTIVE ANALYSIS OF STUDIES

Podoplelov D.S.¹, Egorova M.V.¹, Dogaru A.M.¹, Kheygetyan A.V.²,
Karammaeva M.R.², Kharagezova T.R.², Bakieva F. I.¹

¹ Moscow Regional Research and Clinical Institute named after M. F. Vladimirsky, Moscow, Russia

² Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia

Abstract

Subject. The patterns of changes in the transverse dimensions of the maxilla under the influence of orthodontic appliances of various designs, as well as the effectiveness of digital technologies and modern materials in the planning and implementation of early orthodontic intervention.

Objectives. To conduct a retrospective analysis of studies on orthodontic appliances for maxillary expansion and to compare the indications, diagnostic approaches, and clinical effects of different appliance designs.

Methodology. A retrospective analytical review of domestic and foreign publications over the past 10 years on maxillary expansion methods was performed. Removable and fixed appliances with various types of anchorage (dental, skeletal, combined) as well as diagnostic approaches (clinical, radiographic methods, digital modeling) were analyzed. From an initial pool of 89 scientific papers, after critical analysis of titles, abstracts, and full texts according to exclusion criteria, 35 publications were included in the final data synthesis, allowing for a summary of current evidence on appliance effectiveness and factors influencing treatment method selection.

Results. The literature analysis revealed that the effectiveness of maxillary expansion in the mixed dentition depends on the severity of the anomaly. Removable appliances provide a moderate dentoalveolar effect, whereas fixed expanders, particularly those with skeletal anchorage, achieve significantly greater skeletal expansion with minimal risk of relapse. The application of adjunctive surgical techniques and digital technologies (3D planning, navigation guides) increases treatment accuracy and predictability, reduces treatment duration, and improves functional outcomes.

Conclusion. The choice of expansion appliance should be determined by patient age and the severity of the skeletal component; comprehensive diagnostics enhance treatment predictability; digital design is promising as a tool for standardizing accuracy and reproducibility of appliances; unification of criteria for assessing long-term stability during the retention period is required.

Keywords: *transverse maxillary constriction anomaly, maxillary expansion, removable expansion plates, fixed palatal expanders, bone-borne appliances, Haas appliance, digital 3D technologies in orthodontics*

The authors declare no conflict of interest

Dmitry S. PODOPLELOV ORCID ID 0009-0005-6069-6331

Postgraduate student, Department of Orthodontics and Pediatric Dentistry, Moscow Regional Research and Clinical Institute named after M. F. Vladimirsky, Moscow, Russia
7dimarus@gmail.com

Marina V. EGOROVA ORCID ID 0000-0001-9158-5136

PhD, Head of the Department of Orthodontics and Pediatric Dentistry, Moscow Regional Research and Clinical Institute named after M. F. Vladimirsky, Moscow, Russia
maroeg71@gmail.com

Alla M. DOGARU ORCID ID 0009-0006-2648-4949

Assistant, Department of Orthodontics and Pediatric Dentistry, Moscow Regional Research and Clinical Institute named after M. F. Vladimirsky, Moscow, Russia
monitza27@gmail.com

Artur V. KHEYGETYAN ORCID ID 0000-0002-8222-4854

PhD, Associate Professor, Head of the Department of Dentistry No. 1, Rostov State Medical University, Ministry of Health of Russia, Rostov-on-Don, Russia
artur5953@yandex.ru

Maryan R. KARAMMAEVA ORCID ID 0000-0002-3049-1643

PhD, Associate Professor, Department of Dentistry No. 1, Rostov State Medical University, Ministry of Health of Russia, Rostov-on-Don, Russia
mmrabadan@mail.ru

Tatiana R. KHARAGEZOVA ORCID ID 0009-0007-5547-0295

Assistant, Department of Dentistry No. 1, Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia
tanusha18hal@gmail.com

Farida I. BAKIEVA ORCID ID 0000-0002-0068-3089

Resident, Department of Orthodontics and Pediatric Dentistry, Moscow Regional Research and Clinical Institute named after M. F. Vladimirsky, Moscow, Russia
fora.1506@mail.ru

Corresponding author: Dmitry S. PODOPLELOV

7b Ryabinina St., Yoshkar-Ola, 424002, Russia
+7 (987) 719-06-75
7dimarus@gmail.com

For citation:

Podoplelov D.S., Egorova M.V., Dogaru A.M., Kheygetyan A.V., Karammaeva M.R., Kharagezova T.R., Bakieva F.I.
APPLIANCESFORMAXILLARYEXPANSIONINORTHODONTICPRACTICE:ARETROSPECTIVEANALYSISOFSTUDIES.Actualproblemsindentistry. 2026; 1: 154-164. (In Russ.)
© Podoplelov D.S. et al., 2026
DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-154-164

Received 20.02.2026. Accepted 31.03.2026

Введение

Распространенность зубочелюстных аномалий остается одной из наиболее актуальных проблем современной ортодонтии. Например, у детей 7–9 лет частота таких аномалий достигает 73,9%, однако своевременное ортодонтическое вмешательство в период сменного прикуса позволяет снизить этот показатель до ~60% [1]. В наши дни сужение зубных рядов верхней челюсти по-прежнему широко распространено среди детей и подростков, требуя постоянного внимания специалистов [2]. При этом скученность зубов и узкая верхняя челюсть приводят к выраженным функциональным и эстетическим нарушениям, требующим комплексного лечения для устранения дефицита места [3].

Сужение верхней челюсти в трансверсальной плоскости составляет значительную долю всех аномалий прикуса. Данная патология выявляется у 7,9% подростков и 9,9% взрослых, демонстрируя возрастную изменчивость [4]. Также выявлено, что сужение верхнего зубного ряда диагностируется в 63,2% случаев среди всех аномалий, а средняя распространенность узкой верхней челюсти достигает ~33,7%. Наряду с этим, после 15 лет частота этой аномалии увеличивается вследствие окостенения срединного небного шва и снижения пластичности костных структур: в возрасте 10–13 лет — 34%, в 13–15 лет — 60%, а старше 15 лет — 26% [5]. Эти морфологические изменения сопровождаются функциональными нарушениями, влияющими на работу ВНЧС, жевательных мышц, дыхание, глотание и речь.

Углубленный анализ подчеркивает сложность клинической картины и необходимость комплексного подхода. Установлено, что мезиальный прикус встречается у 16% городских детей (8% сельских), а перекрестный прикус — в 6,5% случаев, что отражает высокую сложность их коррекции [6]. По сведениям авторов, дизокклюзия отмечается у 30–50% взрослого населения, а скученность зубов — в 33,7% случаев и преимущественно в переднем отделе [7]. Именно поэтому применение комплексного лечения (включая удаление зубов) позволяет увеличить ширину верхней зубной дуги с $31,2 \pm 1,6$ мм до $35,5 \pm 1,4$ мм и снизить дефицит места на $4,5 \pm 0,8$ мм, что подчеркивает важность раннего вмешательства для профилактики тяжелых форм аномалий [3].

Развитие сужения верхней челюсти обусловлено множеством генетических и внешних факторов, что приводит к высокой частоте встречаемости данной патологии у детей с аномалиями прикуса [8]. Кроме того, отмечено влияние ранней потери молочных зубов (65,2%), вредных привычек (26,1%) и нарушений прорезывания зубов (21,7%) в процесс формирования дистальных окклюзий у детей [9]. Вдобавок, генетическая предрасположенность, дисфункция носового дыхания и вредные оральные привычки являются определяющими факторами в возникновении перекрестной окклюзии, требуя своевременной ортодонтической коррекции [10].

Новые технологии и материалы повышают актуальность раннего расширения верхней челюсти и разра-

ботки высокоточных методов лечения. В последние годы активно внедряются цифровые диагностические и конструкторские решения, улучшая прогноз лечения. Ниже представлен ретроспективный анализ современных исследований по аппаратам для расширения верхней челюсти, обобщающий их показания, методы и клинические результаты.

Цель исследования — провести ретроспективный анализ исследований, посвященных ортодонтическим аппаратам для расширения верхней челюсти, и сопоставить показания, диагностические подходы и клинические эффекты различных конструкций.

Материалы и методы

Выполнен аналитический отбор и критический сравнительный анализ отечественных и зарубежных публикаций по методам расширения верхней челюсти. Рассматривались съемные и несъемные расширяющие аппараты с зубной, костной и комбинированной опорой. Изучены диагностические подходы — клинические, лучевые (ТРГ, КЛКТ) и цифровое моделирование. В анализ включены работы не старше 10 лет, отвечающие критериям релевантности по теме. Всего было найдено 89 научных работ. В итоге 54 научные работы были исключены в соответствии с критериями исключения после прочтения заголовков, аннотаций и полных текстов. Итогом явилось обобщение современных данных об эффективности различных аппаратов расширения и факторов, влияющих на выбор методики.

Результаты исследования и их обсуждение

1. Съемные ортодонтические аппараты

Общие характеристики: съемные расширяющие аппараты (пластиночные экспандеры с винтом, модификации пластинок Шварца, эластодонтические устройства и др.) в период сменного прикуса решают две ключевые задачи: дозированное расширение верхней зубной дуги с созданием дополнительного пространства под прорезывание постоянных зубов и раннюю профилактику/коррекцию трансверсальных и сопутствующих аномалий прикуса при минимальной инвазивности. Они обеспечивают высокую управляемость силового воздействия и хорошо переносятся пациентами. Эластодонтические аппараты в смешанном прикусе позволяют достичь клинически значимого одновременного уменьшения сагиттальной щели и расширения переднего отдела дуги, улучшая соотношения челюстей у детей с сочетанными аномалиями [11].

Показания:

- легкая и умеренная поперечная недостаточность верхней челюсти без выраженного скелетного блока — ожидаемый прирост межжлыковой/межмоллярной ширины составляет единицы миллиметров в соответствии с дефицитом места [12];
- небольшая фронтальная скученность, требующая сочетания умеренного расширения и контролируемой межпроксимальной редукции (IPR) эмали 0,2–0,5 мм на контакт — суммарно до ~1,5–2,5 мм освобожденного пространства, что сопровождается уменьшением оверджета на ~3–3,5 мм и улучшением формы дуги [13];

- сочетанные сагиттально-трансверзальные нарушения у детей (например, дистальный прикус с увеличенным оверджетом и узкой верхней дугой), когда эластопозиционеры позволяют одновременно сокращать сагиттальную щель и расширять передний отдел зубного ряда [11];

Противопоказания и ограничения:

- низкий комплаенс (недостаточное ношение аппарата менее ~14 ч в сутки) и плохая гигиена полости рта — эти факторы ассоциированы с жалобами на дискомфорт и неприятный запах, что ухудшает переносимость и снижает эффективность лечения [14];

- выраженная скелетная поперечная дисгармония, при которой съемная аппаратура без вспомогательной опоры заведомо недостаточна — в таких случаях требуются несъемные зубо- или костно-опорные экспандеры либо хирургическое ассистирование [11];

- наличие множественного кариеса и воспалительных заболеваний слизистой до санации, а также повышенная чувствительность или аллергия на материалы базиса пластинки — эти состояния необходимо устранить или учесть до начала экспансии [15].

Протокол расширения: активация винтовых элементов съемных пластинок проводится малыми шагами ~0,25 мм 2–3 раза в неделю под контролем врача. Целевая суммарная экспансия выбирается по величине дефицита места и трансверзального несоответствия (в мм). После достижения планируемой ширины дуги — обязательная ретенция не менее 6–12 месяцев (с постепенным переходом на ношение только ночью в поздней фазе ретенции) до стабилизации межмолярного расстояния. При медленном расширении съемными пластинками прирост межзубных расстояний обычно составляет 3–5 мм, сопровождаясь благоприятной перестройкой формы неба. Отмечено, что без лечения естественный возрастной прирост ширины дуги за аналогичный период не превышает ~1–2 мм, что подчеркивает вклад ортодонтической экспансии в достигнутый результат.

Комбинация съемного расширителя с дозированной межзубной шлифовкой (IPR) позволяет предсказуемо высвободить место для выравнивания зубов: 0,2–0,5 мм с контакта (суммарно ~1,5–2,5 мм). В клинических примерах это приводит к уменьшению резового перекрытия на ~3,0–3,5 мм и гармонизации формы дуги [13]. Существуют специальные конструкции (например, split labial bow) для управляемого закрытия диастем. Описаны серии случаев полного устранения межрезцовых промежутков 2–4 мм с удержанием результата в ретенционный период [17–19].

Эффективность и переносимость: по опросникам, ~30–40 % пациентов отмечают дискомфорт или болевые ощущения в первые дни ношения аппарата, а также трудности с гигиеной. Тем не менее, большинство детей воспринимают съемное лечение как вполне приемлемое при условии адекватного инструктажа семьи [14]. Регулярная гигиеническая обработка аппаратов значительно улучшает ситуацию: в проспективном исследовании у 36 детей 6–12 лет показано, что ежедневная чистка пла-

стинок с применением активного кислородного средства уменьшает микробный титр вдвое и снижает покрытие биопленкой на 75 %, при этом показатели гигиены протеза достоверно улучшаются [15]. Наиболее часто в биопленке съемных аппаратов выявляются *Streptococcus* spp., *Staphylococcus aureus*, *Candida* spp., а также пародонтопатогены (*A. actinomycetemcomitans*, *P. gingivalis*, *T. forsythia* и др.) [15].

Типичные проблемы при съемном лечении — кратковременная боль, нарушение дикции и жевания, эпизоды галитоза, затруднение очистки аппарата. Эти факторы прямо коррелируют с режимом ношения и информированностью семьи. Поэтому стандартизированный протокол лечения должен включать шкалу адаптации пациента, памятку по уходу за аппаратом и контроль его использования родителями [15, 20]. Как показали исследования, эффективность терапии значительно повышается при должном внимании к мотивации ребенка, обучению гигиене и налаженному контакту ортодонт–пациент–родители [20].

2. Методы лечения с применением аппаратов несъемной фиксации

Общие характеристики: несъемные ортодонтические конструкции применяются при выраженных формах сужения верхней челюсти, обеспечивая преимущественно скелетное расширение за счет дивергенции срединного небного шва. В ходе быстрого небного расширения происходит разделение небных отростков верхней челюсти с их латеральным смещением и увеличением объема верхнечелюстного комплекса. Это создает дополнительное пространство для прорезывания зубов, устраняет сужение зубных дуг и улучшает функции носового дыхания и жевания. По сравнению со съемными пластинками, несъемные экспандеры дают более устойчивые и прогнозируемые результаты, особенно у подростков и взрослых.

Показания:

- клинически значимое трансверзальное несоответствие, сопровождающееся односторонним или двусторонним перекрестным прикусом, узким высоким небом и функциональной блокировкой нижней челюсти — в таких случаях винтовые небные экспандеры обеспечивают предсказуемое раскрытие шва и увеличение межмолярной ширины в короткую активную фазу продолжительностью от двух до четырех недель [21, 22];

- преобладание скелетного компонента дефицита поперечных размеров — показано использование аппаратов с опорой на кость (мини-импланты, системы MARPE), что позволяет достичь большего скелетного расширения и снизить нежелательные зубоальвеолярные побочные эффекты [4, 23];

- ранний детский возраст при истинной поперечной аномалии (например, перекрестный прикус в период временного прикуса) — применение аппарата Haas у детей 5–7 лет показало высокую эффективность в устранении перекрестного прикуса и расширении небной пластинки [6]. В частности, у детей 5 лет с правосторонним перекрестным прикусом использование

аппарата Наас (по методике Марко Росса) привело к нормализации трансверзальных параметров и функций дыхания и жевания [6];

Противопоказания и ограничения:

- низкий комплаенс и неудовлетворительная гигиена полости рта — хотя несъемные аппараты не требуют сотрудничества в ношении, тяжелое нарушение гигиены может привести к осложнениям (мукозит, кариес вокруг опорных колец). При недостаточном уходе терапия экспандером должна быть отложена до санации (аналогично съемным аппаратам) [14];

- крайне выраженная скелетная поперечная дисгармония — если ожидается, что одного несъемного расширения недостаточно, необходим переход к комбинированным методам с костной опорой или хирургическому ассистированию [11];

- активный кариес, гингивит, пародонтит до лечения, а также аллергия на материалы аппарата — требуют предварительного лечения и подбора гипоаллергенных конструкций, иначе служат противопоказанием [15].

Клинические результаты: наиболее распространенными несъемными конструкциями являются небные пластины с винтовым механизмом (например, аппарат Хасса, Нугах), обеспечивающие дозированный раздвиг небных отростков. В исследовании И. А. Ахатовой (2022) применение аппарата Марко Росса у детей 6–9 лет привело к статистически значимому расширению верхней зубной дуги, с вероятностью успеха лечения ~77%. Средний прирост ширины в области первых премоляров составил $4,03 \pm 1,12$ мм, а в области первых моляров — $5,08 \pm 0,58$ мм, что обеспечило дополнительное место для прорезывания постоянных зубов и улучшение окклюзионных соотношений [5].

Альтернативный метод быстрого небного расширения с использованием аппарата Наас также демонстрирует высокую эффективность при значительном сужении. Максимальная экспансия в области первых моляров достигается в среднем за 24 дня и составляет $4,66 \pm 0,36$ мм. Итоговое расширение в области боковых резцов через 6 месяцев ретенции — $7,38 \pm 0,12$ мм и $7,86 \pm 0,85$ мм (с каждой стороны). Несмотря на полученные значительные изменения, автор подчеркивает необходимость тщательного ретенционного периода (в среднем 6–12 месяцев) для минимизации риска рецидива. Для удержания результата рекомендуются съемные ретенционные пластинки или несъемные ретейнеры, а также регулярный контроль окклюзии [21].

Разновидности конструкций:

- аппарат Наас: Классический винтовой экспандер с акриловыми пластинами на небе. При применении аппарата Наас по методике Марко Росса у детей 5–6 лет удается эффективно устранить даже выраженный перекрестный прикус, расширить небо и предотвратить нарушения функций [6];

- аппарат Нугах: Металлический винтовой экспандер без акрилового базиса. Оптимальное расположение винта на уровне первых премоляров обеспечи-

вает равномерное распределение силы и стабильные результаты у подростков 10–13 лет [22]. Нугах отличается относительным удобством (меньший объем во рту), меньшим дискомфортом и возможностью точной дозировки активации;

- аппарат Дерихсвайлера (мини-имплантатный MARPE): Костно-опорный экспандер с опорой на 2–4 мини-винта. При использовании костного экспандера величина расширения первых моляров достигала $9,7 \pm 6,9$ мм, тогда как при зубоопорном — лишь $3,9 \pm 2,1$ мм [23]. Таким образом, опора на кость обеспечивает более выраженный и стабильный скелетный эффект, снижая риск рецидива и нежелательных наклонов зубов.

3. Комбинированный метод: несъемные расширяющие аппараты с хирургическим ассистированием

У пациентов старше ~15 лет и/или при резко выраженном скелетном компоненте поперечного дефицита эффективность одной ортодонтической экспансии ограничена из-за окостенения небного шва. В подобных случаях показано сочетание несъемного расширителя с хирургическим ассистированием. Применяются как классические методики SARPE/SARME (хирургически ассистированное быстрое небное расширение), так и малоинвазивные протоколы — кортикотомия, пьезоцизия, микроостеоперфорации. Эти вмешательства направлены на усиление скелетного эффекта и позволяют контролировать прирост межпремолярной/межмолярной ширины (в мм) при минимизации нагрузок на зубоальвеолярные структуры [4].

Показания:

- выраженное трансверзальное скелетное несоответствие (односторонний/двусторонний перекрестный прикус, высокое узкое небо) при признаках окостенения шва и/или неэффективности предыдущей съемной терапии [4]. В таких ситуациях комбинация расширителя с остеотомией позволяет успешно раскрыть шов;

- необходимость преобладающего скелетного эффекта — когда требуется значительный прирост межмолярной ширины в мм, при сведении к минимуму зубоальвеолярных наклонов. В данной ситуации хирургическая поддержка оправдана для предотвращения рецессий десны и наклона зубов при больших ширинах раскрытия [23];

- сопутствующие функциональные нарушения, такие как хроническое оральное дыхание или симптомы обструктивного апноэ сна у детей — многочисленные исследования подтверждают, что расширение верхней челюсти приносит долговременное улучшение дыхательной функции. В 5-летнем проспективном наблюдении у детей после небной экспансии отмечено значимое снижение симптомов ночного апноэ [24];

- узкая небная кость ($\leq \sim 2,5$ мм толщиной) и/или «ригидный» шов, затрудняющий классическое расширение. В таких случаях рекомендованы костно-опорные решения с увеличенным числом опор (например, 4–6 мини-винтов) и CAD/CAM-производством индивидуальных экспандеров [25, 26]. Навигационное позици-

онирование винтов с помощью 3D-шаблонов повышает безопасность параллельного раскрытия шва [27].

Противопоказания:

- невылеченный кариес, активный гингивит/пародонтит, неудовлетворительная гигиена — любые источники инфекции должны быть устранены до проведения хирургически ассистированной экспансии. При несоблюдении данного требования возрастает риск осложнений, таких как инфицирование раны, остеомиелит [2];

- тяжелые соматические противопоказания к операции (нарушения свертываемости крови, иммунодефициты и др.), а также неспособность пациента соблюдать послеоперационный режим (например, у лиц с особыми потребностями) — относительные противопоказания, требующие альтернативных подходов в виде консервативного лечения или отсрочки вмешательства [4];

- категорическое несогласие семьи на оперативное вмешательство, отсутствие возможности регулярных активаций и ретенционных мероприятий — в таких ситуациях велик риск рецидива даже при успешно проведенной экспансии [22]. Следует либо пересмотреть тактику лечения, либо обеспечить дополнительную мотивационную работу с пациентом и семьей.

Основные техники ассистированной экспансии:

- SARPE/SARME (хирургически ассистированное быстрое небное расширение): классическая методика, включающая линейную остеотомию (разъединение небных отростков верхней челюсти по шву) на уровне Le Fort I с последующей активацией небного экспандера — зубоопорного (Нугах/Naas) или костно-опорного (MARPE-платформа). Метод позволяет получить надежное раскрытие шва у пациентов с завершённым ростом [4]. Расширение проводится в привычном режиме (два поворота винта в сутки), но под прикрытием хирургических разрезов, что уменьшает сопротивление;

- кортикотомия/пьеозоцизия/микроостеоперфорации (малоинвазивная остеопластика): нанесение серий неглубоких кортикальных насечек или перфораций вдоль предполагаемой линии дивергенции шва и в зонах максимальной сопротивляемости костных структур. Эти манипуляции выполняются либо вручную (диски, боры), либо пьезохирургическим аппаратом, и сочетаются с одновременной установкой несъемного экспандера. Преимущества — меньшая травматичность и отсутствие остеотомии, более короткий период заживления, возможность проведения под местной анестезией. Комбинация кортикотомии с ортодонтической экспансией позволяет увеличить ширину твердого неба на $7,10 \pm 2,41$ мм в среднем, тогда как без нее — лишь $1,41 \pm 0,31$ мм [4]. Это подчеркивает необходимость хирургической поддержки при жестком шве;

- костно-опорные экспандеры с цифровой навигацией: использование CAD/CAM-технологий для проектирования индивидуального небного расширителя на мини-имплантатах и шаблонов для их установки. Такая система может применяться как самостоятельно, так и вместе с кортикотомией. При навигационно управля-

емом MARPE достигается параллельное раскрытие шва $\sim 3,6$ мм, увеличение межмолярной ширины с $47,6$ до $53,2$ мм, а площадь твердого неба возрастает с ~ 1249 до 3465 мм². Одновременно по данным КЛКТ улучшаются показатели проходимости носовых дыхательных путей [27]. В целом, опора на кость в сочетании с навигацией дает более выраженный линейный эффект в области моляров ($\sim 9,7 \pm 6,9$ мм против $\sim 3,9 \pm 2,1$ мм при зубоопорных системах) и повышает предсказуемость скелетного результата [23]. Цифровое планирование и шаблоны также уменьшают неравномерность раскрытия и зубоальвеолярные побочные эффекты [25, 26].

Примечание: при любой технике с хирургическим ассистированием особое внимание уделяется ретенции. После активной фазы расширения аппарат, как правило, оставляется в качестве ретенционного устройства на 6–12 месяцев. Это необходимо для полного заполнения образовавшегося шва костью и стабилизации полученной ширины. Несоблюдение ретенции ведет к частичной потере эффекта, особенно у взрослых пациентов.

4. Современные технологии в ортодонтическом расширении

Современные цифровые технологии формируют сквозной рабочий цикл в ортодонтии — от этапа диагностики до изготовления аппаратов. Широко используются интраоральное сканирование, трехмерная визуализация (КЛКТ) и аддитивное производство (3D-печать), что повышает точность, воспроизводимость и предсказуемость лечения [28, 29]. В ортодонтической практике сегодня применяются основные методы 3D-печати: стереолитография (SLA/DLP) для фотополимеров и селективное лазерное спекание/плавление металлов (SLS/SLM/DMLS). Это позволяет изготавливать высокоточные диагностические модели, хирургические шаблоны, индивидуальные ортодонтические конструкции, экономия материал и время. Однако преимущества точности и скорости уравниваются необходимостью стандартизации протоколов и высокой стоимостью оборудования [30].

Точность интраоральных сканеров нового поколения достигает порядка 25–50 мкм при оцифровке всей зубной дуги. К примеру, сканер iTero при правильной технике дает погрешность не более сотых долей миллиметра, хотя требуются обучение персонала и учет артефактов (бликов от металлических брекетов, слюны и т.д.) [31]. Комбинация данных интрасканирования и КЛКТ открывает новые возможности в мониторинге лечения. Применение 3D-контроля за перемещением ретинированных клыков позволяет фиксировать скорость их вертикального продвижения ($\sim 4,49$ мм за 4 месяца) с точностью до $\pm 0,03$ мм [32]. Это подтверждает ценность цифрового отслеживания зубов в реальном времени при сложных перемещениях.

В клинической практике фотополимерные 3D-процессы (SLA/DLP) уже стали основой изготовления временных моделей, кап для непрямой фиксации брекетов, индивидуальных небных дуг и хирургических навигационных шаблонов. Крайне важно соблюдение регла-

ментов пост-обработки (отмыв, отверждение изделий) для достижения заявленной точности и биосовместимости [29]. С точки зрения организационной эффективности, внедрение 3D-технологий позволяет сократить сроки изготовления аппаратов (например, с ~14 до 5 дней), уменьшить длительность лечения на ~25 %, снизить количество ошибок на 32 % при одновременном росте удовлетворенности пациентов до ~89 % [33].

Для коррекции сужения у подростков и взрослых активно применяются цифровые костно-опорные экспандеры MARPE/MSE. Виртуальное планирование расположения мини-винтов позволяет достичь успеха расширения более чем в 95 % случаев и обеспечить более контролируемое распределение сил на челюсть [26]. При тонком небе (< 2,5 мм) рекомендуются конструкции с увеличенным числом опорных винтов (до 6) и индивидуальным CAD/CAM-производством [25]. Навигационная установка винтов по 3D-печатным шаблонам снижает риск зубоальвеолярных побочных эффектов, характерных для классических зубоопорных систем [27].

Отдельно стоит отметить новую концепцию эласто-позиционеров для постепенного небного расширения. Например, разработан последовательный элайнер Invisalign Palatal Expander, обеспечивающий поэтапное расширение: около 0,25 мм на этап с общим достижением результата за 4–6 месяцев. Этот подход позволяет мягко и предсказуемо расширять дугу у подростков без применения винтовых аппаратов, однако пока требует дальнейших клинических исследований [35].

В ортодонтии особой группы пациентов — например, новорожденных с расщелинами — цифровые технологии позволили внедрить безопасный безоттисковый цикл изготовления пластиночных аппаратов (ношение таких пластин улучшает питание и формирование неба до оперативного закрытия расщелины). К примеру, применение 3D-печатных пластинок для неба у грудничков с расщелиной обеспечивает лучшую адаптацию к тканям по сравнению с фрезерованными аналогами, при сопоставимой прочности [34]. Таким образом, цифровая ортодонтия не только повышает точность лечения, но и расширяет возможности помощи самым уязвимым пациентам.

Ограничения цифровых методов: несмотря на очевидные преимущества, внедрение 3D-технологий сопряжено с определенными трудностями. Высокая стоимость оборудования и программного обеспечения, необходимость обучения персонала и стандартизации рабочих протоколов могут ограничивать широкое применение в клиниках [28–30]. Кроме того, некоторые материалы для 3D-печати пока уступают по прочности традиционным, что важно для долговременных ортодонтических аппаратов. Однако прогресс в этой области идет стремительно, и ожидается, что дальнейшее развитие технологий (например, печать из новых биосовместимых полимеров и сплавов, использование искусственного интеллекта для планирования) позволит преодолеть текущие ограничения.

Выводы

Ретроспективный анализ современных исследований показал, что сужение верхней челюсти является одной

из наиболее распространенных аномалий прикуса, существенно влияющей на формирование окклюзионных взаимоотношений, дыхание, глотание и речь. Распространенность данной патологии увеличивается с возрастом, особенно после 15 лет, что связано с прогрессивным окостенением небного шва. Научные данные подтверждают: своевременное расширение верхней челюсти в период роста (смешанный прикус) значительно снижает риск развития тяжелых форм окклюзионных нарушений и улучшает функциональные и эстетические показатели пациента.

Выбор метода расширения должен определяться тяжестью поперечного дефицита и возрастом пациента. При незначительном или умеренном поперечном дефиците у детей эффективны съемные пластинки и эласто-донтические аппараты, обеспечивающие необходимый прирост дуги при минимуме побочных эффектов. В более сложных случаях, особенно у подростков, предпочтительны несъемные винтовые аппараты (Нугах, Naas, MARPE), способные дать преимущественно скелетный эффект. При этом ключевым условием успеха является комплексная диагностика (клиника + КЛКТ) и соблюдение ретенционного этапа для стабилизации результата. У взрослых пациентов или при ригидном небном шве оптимальным решением становится хирургически ассистированное расширение (SARPE или малотравматичные остеоперфорации), позволяющее безопасно раскрыть шов и достичь необходимой ширины дуги без повреждения зубов и пародонта.

Активное развитие 3D-технологий в ортодонтии открывает новые перспективы в лечении трансверсальных аномалий. Цифровое сканирование, виртуальное планирование и 3D-печать уже сегодня применяются для создания индивидуализированных экспандеров и навигационных шаблонов. Это повышает точность и воспроизводимость лечения, сокращает сроки изготовления аппаратов и повышает комфорт пациентов. Современные исследования демонстрируют высокую эффективность цифровых расширяющих аппаратов, изготовленных по технологии CAD/CAM, и даже появление полностью цифровых решений (например, Invisalign Expander). В то же время основными проблемами остаются высокая стоимость и необходимость стандартизации цифровых протоколов.

Таким образом, ортодонтическое расширение верхней челюсти в детском возрасте является оптимальным методом профилактики и коррекции сужения зубных дуг. Интеграция цифровых технологий позволяет повысить предсказуемость и индивидуализацию лечения, создавая фундамент для дальнейшего совершенствования ортодонтической помощи. Будущие исследования должны быть направлены на оценку долгосрочной стабильности полученных результатов, особенно с учетом быстрого внедрения новых материалов и методов. Унификация критериев оценки эффективности и ретенции результатов расширения также является актуальной задачей, решение которой позволит разработать более четкие клинические рекомендации.

Литература/References

1. Олесов Е. Е., Каганова О. С., Миргазизов М. З., Олесова В. Н., Фазылова Т. А. Результативность устранения зубочелюстных аномалий у детей младшего школьного возраста. Медицина экстремальных ситуаций. 2020;22(2):170–178. [Olesov E. E., Kaganova O. S., Mirgazizov M. Z., Olesova V. N., Fazylova T. A. The impact of the elimination of dental anomalies in children of primary school age. Extreme Medicine. 2020;22(2):170–178. (In Russ.).] <https://elibrary.ru/item.asp?id=43359707>
2. Шерегов А. Х., Хараева З. Ф., Мустафаев М. Ш., Бозиева Д. С., Асанова Л. Р. Адгезивная активность ортодонтических пластиночных аппаратов к смешанной микрофлоре полости рта. Пародонтология. 2024;29(1):103–108. [Sheregov A. K., Kharaeva Z. F., Mustafaev M. S., Bozieva D. S., Asanova L. R. Adhesive interaction of orthodontic plate appliances with mixed oral microbiota. Parodontologiya. 2024;29(1):103–108. (In Russ.).] <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2024-859>
3. Галстян С. Г. Оптимизация методов ортодонтического лечения пациентов с дефицитом места в зубном ряду: дис. ... канд. мед. наук. Санкт-Петербург; 2020. 123 с. [Galstyan S. G. Optimization of orthodontic treatment methods for patients with space deficiency in the dentition: dissertation for the degree of candidate of medical sciences. St. Petersburg; 2020. 123 p. (In Russ.).] https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_010251729/
4. Махортова П. И. Клинико-рентгенологическое сравнение методов комбинированного лечения пациентов с сужением верхней челюсти: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Москва; 2020. 26 с. [Makhortova P. I. Clinical and radiological comparison of combined treatment methods for patients with narrowing of the upper jaw: abstract of a dissertation for the degree of candidate of medical sciences. Moscow; 2020. 26 p. (In Russ.).] https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_010254482
5. Ахтамов И. А., Садуллаева Г. И., Нигматова И. М. Анализ результатов ортодонтического лечения детей с сужением верхних зубных рядов с применением аппарата Марка Росса. Актуальные проблемы стоматологии и челюстно-лицевой хирургии. 2022;1(1):203–204. [Akhmatov I., Sadullaeva G., Nigmatova I. Analysis of the results of orthodontic treatment of children with narrowing of the upper dental arches using the Mark Ross apparatus. Actual Problems of Dentistry and Maxillofacial Surgery. 2022;1(1):203–204. (In Russ.).] <https://inlibrary.uz/index.php/problems-dentistry/article/view/15847>
6. Харлап Д. Ю., Гембицкая А. А. Скелетное расширение верхнего зубного ряда аппаратом HAAS в период временного прикуса. В: Рубникович С. П., Филонюк В. А., ред. Актуальные проблемы современной медицины и фармации 2021: сб. тез. докл. LXXV Междунар. науч.-практ. конф. студентов и молодых ученых; Минск; 14–16 апр. 2021 г. Минск: БГМУ; 2021. С. 800. [Kharlap D. Yu., Gembitskaya A. A. Skeletal expansion of the upper dentition using the HAAS appliance during primary occlusion. In: Rubnikovich S. P., Filonyuk V. A., eds. Actual Problems of Modern Medicine and Pharmaceutics 2021: Collection of Abstracts of the LXXV International Scientific and Practical Conference of Students and Young Scientists; Minsk; April 14–16, 2021. Minsk: BSMU; 2021. P. 800. (In Russ.).] <https://rep.bsmu.by/handle/BSMU/35341>
7. Тимофеев Е. В., Галстян С. Г., Земцовский Э. В. Аномалии прикуса и нарушение роста зубов: критерии диагностики или клинические проявления наследственных нарушений соединительной ткани? Juvenis scientia. 2021;7(4):22–31. [Timofeev E. V., Galstyan S. G., Zemtsovskiy E. V. Malocclusion and dental growth disorders: diagnostic criteria or clinical manifestations of hereditary connective tissue disorders? Juvenis scientia. 2021;7(4):22–31. (In Russ.).] https://doi.org/10.32415/jscientia_2021_7_4_22-31
8. Вахобова М. Б. Этиологические факторы развития сужения верхней челюсти. Актуальные проблемы стоматологии и челюстно-лицевой хирургии. 2022;4(1):55–58. [M. B. Vakhobova. Etiologicheskie faktory razvitiya suzheniya verkhnei chelyusti. Aktual'nye problemy stomatologii i chelyustno-litsevoi khirurgii. 2022;4(1):55–58. (In Russ.).] <https://inlibrary.uz/index.php/problems-dentistry/article/view/16105>
9. Гулиева С. К. Этиологические факторы, приводящие к формированию сагиттальных аномалий II класса у детей. Azerbaijan Medical Journal. 2023;(3):65–70. [Guliyeva S. G. Etiological factors are leading to the formation of sagittal anomalies in schoolchildren studied 2nd class. Azerbaijan Medical Journal. 2023;(3):65–70. <https://doi.org/10.34921/amj.2023.3.010>
10. Нигматов Р. Н., Акбаров К. С., Нигматова И. М. Этиология, диагностика, распространенность и ортодонтическое лечение детей с перекрестной окклюзией в период смешанного прикуса. Stomatologiya (Uzbekistan). 2023;1(2–3):66–74. [Nigmatov R., Akbarov K., Nigmatova I. Etiology, diagnosis, prevalence and orthodontic treatment of children with cross occlusion in mixed dentition. Stomatologiya (Uzbekistan). 2023;1(2–3):66–74. (In Russ.).] <https://inlibrary.uz/index.php/stomatologiya/article/download/21678/22528>
11. Ureni R., Verdecchia A., Suárez-Fernández C., Mereu M., Schirru R., Spinas E. Effectiveness of Elastodontic Devices for Correcting Sagittal Malocclusions in Mixed Dentition Patients: A Scoping Review. Dentistry journal. 2024;12(8):247. <https://doi.org/10.3390/dj12080247>
12. Palka J., Gawda J., Byś A., Zawadka M., Gawda P. Assessment of Growth Changes in the Width of Dental Arches Caused by Removable Appliances over a Period of 10 Months in Children with Malocclusion. International journal of environmental research and public health. 2022;19(6):3442. <https://doi.org/10.3390/ijerph19063442>
13. Sabrina R. M., Arnanda B. B. Removable Orthodontic Appliance with Interproximal Reduction to Correct Mandibular Anterior Crowding. Jurnal EduHealth. 2025;16(3):1264–1274. <https://doi.org/10.54209/eduhealth.v16i03>
14. Amin E., Bangash A. A. Removable orthodontic appliances and patient perceived problems. Pakistan Armed Forces Medical Journal. 2020;70(1):101–105. <https://www.pafmj.org/PAFMJ/article/view/3979>
15. Коледаева А. К., Зайнутдинова А. В., Караева Т. В., Колеватых Е. П., Еликов А. В., Куikliна Е. А. и др. Анализ микробиома поверхности съемных ортодонтических пластинок, обработанных различными средствами гигиены. Endodontics Today. 2025;23(3):473–479. [Koledaeva A. K., Zaynutdinova A. V., Karavaeva T. V., Kolevatykh E. P., Elikov A. V., Kuklina E. A. et al. Analysis of the surface microbiome of removable orthodontic appliances cleaned with various hygiene products. Endodontics Today. 2025;23(3):473–479. (In Russ.).] <https://doi.org/10.36377/ET-0120>
16. Kinzinger G. S.M., Hourfar J., Kim H. J., Lissou J. A. Morphological changes in the palate after transverse expansion with removable orthodontic plate appliances: Short-term effects and follow-up stability. Journal of orofacial orthopedics. 2025. (Advance online publication). <https://doi.org/10.1007/s00056-025-00592-z>
17. Wardana P. N., Kumalasari M. R. Treatment of Central Diastema using Split Labial Bow. Improve Quality in Dentistry. 2025;2(1):67–71. <https://doi.org/10.18196/imunity.v2i1.74>
18. Utari T. R., Familiya I. N., Agustini E. T. Treatment of Maxillary Multiple Diastema and Mandibular Mild Crowding Using Removable Orthodontic Appliances. Improve Quality in Dentistry. 2025;2(1):20–26. <https://doi.org/10.18196/imunity.v2i1.46>
19. Inayah R. A., Suparwitri S., Noviasari P. Management of Central Diastema Caused by Impacted Supernumerary Teeth Using Removable Orthodontic Therapy and Odontectomy Intervention Under General Anesthesia: A Case Report. Improve Quality in Dentistry. 2025;2(1):304–311. <https://doi.org/10.18196/imunity.v2i1.51>
20. Al-Moghrabi D., Salazar F. C., Pandis N., Fleming P. S. Compliance with removable orthodontic appliances and adjuncts: A systematic review and meta-analysis. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics. 2017;152(1):17–32. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2017.03.019>
21. Пономарева М. Л. Анализ результатов применения методики быстрого небного расширения в ортодонтическом лечении детей. В: Оказание стоматологической помощи детям: материалы научно-практической конференции, посвященной 50-летию кафедры детской стоматологии и ортодонтии имени профессора Е. Ю. Симановской; Пермь; 23–24 апреля 2020 года. Пермь: Издательство Пермского национального исследовательского политехнического университета; 2020. С. 83–88. [Ponomareva M. L. Analysis of the results of applying the rapid palatal expansion technique in orthodontic treatment of children. In: Providing dental care to children: materials of the scientific and practical conference dedicated to the 50th anniversary of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics named after Professor E. Yu. Simanovskaya; Perm; April 23–24, 2020. Perm: Publishing House of Perm National Research Polytechnic University; 2020. Pp. 83–88. (In Russ.).] <https://elibrary.ru/item.asp?id=42422333>
22. Косырева Т. Ф., Бирюков А. С., Воейкова О. В., Самойлова М. В., Горшунова Н. В., Раша А. и др. Эффект ортодонтической коррекции сужения зубных рядов верхнечелюстным несъемным аппаратом с винтом в период пубертатного скачка в росте. Стоматология детского возраста и профилактика. 2023;23(2):143–152. [Kosyreva T. F., Biryukov A. S., Voeikova O. V., Samoylova M. V., Gorshunova N. V., Rasha A. et al. Effect of maxillary constriction orthodontic correction using a fixed appliance with a screw in teenagers during a growth spurt. Pediatric dentistry and dental prophylaxis. 2023;23(2):143–152. (In Russ.).] <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2023-564>
23. Кадыров Ж. М., Нигматов Р. Н., Арипова Г. Э., Нигматова И. М., Акбаров К. С. Ортодонтическое лечение сужения зубных рядов верхней челюсти. In Library. 2023;3(3):55–59. [Kadyrov J., Nigmatov R., Aripova G., Nigmatova I., Akbarov K. Orthodontic treatment of narrowing of the upper jaw dental arches. In Library. 2023;3(3):55–59. (In Russ.).] <https://inlibrary.uz/index.php/archive/article/view/44490>
24. Nietvelt N., Willems G., Buysse B., Detailleur V., Cadenas de Llano-Pérola M. Sleep disordered breathing symptoms in children: a prospective evaluation 5 years after maxillary expansion. Sleep medicine. 2025;134:106700. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2025.106700>
25. Cantarella D., Karanxha L., Zanata P., Moschik C., Torres A., Savio G. et al. Digital Planning and Manufacturing of Maxillary Skeletal Expander for Patients with Thin Palatal Bone. Medical devices (Auckl). 2021;14:299–311. <https://doi.org/10.2147/MDER.S331127>
26. Ludwig B., Venugopal A., Wiechmann D., Nanda R. Boneborne rapid palatal expansion-the virtual way. Journal of clinical orthodontics. 2022;55(4):239–243. <https://www.jco-online.com/archive/2022/04/239-digital-ortho-lab-boneborne-rapid-palatal-expansion-the-virtual-way>
27. Sánchez-Riofrio D., Viñas M. J., Ustrell-Torrent J. M. CBCT and CAD-CAM technology to design a minimally invasive maxillary expander. BMC oral health. 2020;20(1):303. <https://doi.org/10.1186/s12903-020-01292-3>
28. Francisco I., Ribeiro M. P., Marques F., Travassos R., Nunes C., Pereira F. et al. Application of Three-Dimensional Digital Technology in Orthodontics: The State of the Art. Biomimetics (Basel). 2022;7(1):23. <https://doi.org/10.3390/biomimetics7010023>
29. Rathi H. P., Chandak M., Reche A., Dass A., Sarangi S., Thawri S. R. Smart Biomaterials: An Evolving Paradigm in Dentistry. Cureus. 2023;15(10):e47265. <https://doi.org/10.7759/cureus.47265>
30. Карапетян А. А., Уханов М. М., Ряховский А. Н. 3D-печать из металлов в стоматологии. Стоматология. 2022;101(5):85–91. [Karapetyan A. A., Ukhanov M. M., Ryahevskiy A. N. Metal 3D printing in dentistry. Stomatology. 2022;101(5):85–91. (In Russ.).] <https://doi.org/10.17116/stomat202210105185>
31. Jabri M. A., Wu S., Pan Y., Wang L. An overview on the veracity of intraoral digital scanning system and utilization of iTero scanner for analyzing orthodontic study models both In-Vivo and Ex-Vivo. Nigerian journal of clinical practice. 2021;24(1):1–7. https://doi.org/10.4103/njcp.njcp_698_19
32. Ceraulo S., Barbarisi A., Oliva B., Moretti S., Caccianiga G., Lauritano D. et al. Treatment Options in Impacted Maxillary Canines: A Literature Review. Dentistry journal (Basel). 2025;13(9):433. <https://doi.org/10.3390/dj13090433>

33. Ахророва М. Ш., Тараненко Т. В. Использование 3D-технологий в диагностике и лечении ортодонтических аномалий. International Conference on Modern Science and Scientific Studies. 2025;(2):237–244. [Akhrorova M.Sh., Taranenko T. V. Using 3D technologies in the diagnosis and treatment of orthodontic anomalies. International Conference on Modern Science and Scientific Studies. 2025;(2):237–244. (In Russ.)]. <https://econfseries.com/index.php/5/article/view/848>
34. Xepapadeas A. B., Weise C., Frank K., Spintzyk S., Poets C. F., Wiechers C. et al. Technical note on introducing a digital workflow for newborns with craniofacial anomalies based on intraoral scans — part I: 3D printed and milled palatal stimulation plate for trisomy 21. BMC Oral Health. 2020;20(1):20. <https://doi.org/10.1186/s12903-020-1001-4>
35. Nicozisis J. L. Protocol for the Invisalign Palatal Expander. Journal of clinical orthodontics. 2024;58(12):725–730. <https://www.jco-online.com/archive/2024/12/725-protocol-for-the-invisalign-palatal-expander>

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-165-168

УДК 616.31-02:616.441-008.6

ДЕТСКИЙ ЦЕРЕБРАЛЬНЫЙ ПАРАЛИЧ: ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РОТОВОЙ ЖИДКОСТИ

Чуйкин С. В., Якупова К. И., Макушева Н. В., Егорова Е. Г., Афлаханова Г. Р., Снеткова Т. В.

Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия

Аннотация

Предмет. Детский церебральный паралич (ДЦП) представляет собой одно из наиболее частых неврологических заболеваний в педиатрии, встречающееся примерно у 2–3 новорожденных на каждую тысячу. Это заболевание сохраняет высокую значимость для системы здравоохранения. У детей с ДЦП отмечаются нарушения иммунной системы, что способствует возрастанию восприимчивости к инфекциям и усугублению воспалительных процессов. Анализ иммунологических параметров слюны позволяет лучше понять механизмы формирования воспаления и особенностей иммунной защиты в полости рта. Комплексное исследование состава и характеристик ротовой жидкости имеет важное диагностическое и прогностическое значение у детей с ДЦП.

Цель – данное исследование направлено на изучение основных иммунологических и физико-химических характеристик ротовой жидкости у детей с диагностированным детским церебральным параличом.

Методология. Было проведено физико-химические и иммунологические показатели ротовой жидкости. В исследование было включено 108 детей 9–18 лет. Все респонденты были разделены на 2 группы: 1-я – опытная, с диагнозом «детский церебральный паралич», состоящая из 58 человек; и 2-я – контрольная, включающая 50 относительно здоровых детей. В рамках исследования были определены уровни секреторного иммуноглобулина А, лизоцима, скорость саливации, кинематическая вязкость и рН слюны.

Результаты. Дети с детским церебральным параличом характеризуются сниженным уровнем лизоцима и секреторного иммуноглобулина А в слюне, что отражает ослабление местного иммунитета в полости рта и увеличивает риск бактериальных инфекций. Одновременно отмечается повышение кинематической вязкости слюны, что свидетельствует о нарушении ее секреции и изменении состава, приводящих к ухудшению защитных функций слюны.

Выводы. Исследование продемонстрировало значительные различия в иммунологическом статусе и физико-химическом составе ротовой жидкости у детей с детским церебральным параличом по сравнению со здоровыми детьми. Выявленные отклонения указывают на присутствие хронического воспалительного процесса, снижение местных защитных механизмов и повышение вероятности возникновения инфекционных заболеваний.

Ключевые слова: детский церебральный паралич, иммунологические показатели, ротовая жидкость, физико-химические показатели, микрофлора полости рта

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов

Сергей Васильевич ЧУЙКИН ORCID ID 0000-0002-8773-4386

д.м.н., профессор, заведующий кафедрой детской стоматологии и ортодонтии, Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия
chuykin-sv@mail.ru

Камила Ирековна ЯКУПОВА ORCID ID 0000-0002-0379-5596

ассистент кафедры детской стоматологии и ортодонтии, Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия
kamila12irekova@mail.ru

Наталья Вячеславовна МАКУШЕВА ORCID ID 0000-0002-0410-1445

к.м.н., доцент кафедры детской стоматологии и ортодонтии, Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия
makushevanv@mail.ru

Елена Гертудовна ЕГОРОВА ORCID ID 0000-0002-9242-573X

к.м.н., доцент кафедры детской стоматологии и ортодонтии, Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия
elena.gertrudovna2020@mail.ru

Гузель Ринатовна АФЛАХАНОВА ORCID ID 0000-0002-0954-6056

к.м.н., доцент кафедры детской стоматологии и ортодонтии, Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия
aflakhanova-gr@mail.ru

Татьяна Владимировна СНЕТКОВА ORCID ID 0000-0002-9772-8238

к.м.н., доцент кафедры детской стоматологии и ортодонтии, Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия
snetkova.tatyana@yandex.ru

Адрес для переписки: Сергей Васильевич ЧУЙКИН

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

+7 (917) 343-34-32

chuykin-sv@mail.ru

Образец цитирования:

Чуйкин С. В., Якупова К. И., Макушева Н. В., Егорова Е. Г., Афлаханова Г. Р., Снеткова Т. В.

ДЕТСКИЙ ЦЕРЕБРАЛЬНЫЙ ПАРАЛИЧ: ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РОТОВОЙ ЖИДКОСТИ. Проблемы стоматологии. 2026; 1: 165-168.

© Чуйкин С. В. и др., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-165-168

Поступила 04.02.2026. Принята к печати 17.03.2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-165-168

CEREBRAL PALSY: IMMUNOLOGICAL AND PHYSICOCHEMICAL INDICATORS OF ORAL FLUID

Chuykin S.V., Yakupova K.I., Makusheva N.V., Egorova E.G., Aflakhanova G.R., Snetkova T.V.

Bashkir State Medical University, Ufa, Russia

Abstract

Subject. Cerebral palsy (CP) is one of the most common neurological disorders in pediatrics, occurring in approximately 2–3 out of every 1,000 newborns. This condition remains a significant healthcare burden. Children with CP have impaired immune systems, which contributes to increased susceptibility to infections and exacerbates inflammatory processes. Analysis of immunological parameters of saliva allows for a better understanding of the mechanisms of inflammation and the characteristics of immune defense in the oral cavity. A comprehensive study of the composition and characteristics of oral fluid has important diagnostic and prognostic value in children with CP.

Objectives. This study aimed to evaluate the main immunological and physicochemical characteristics of oral fluid in children diagnosed with cerebral palsy.

Methodology. We examined the physicochemical and immunological indicators of oral fluid. The study included 108 children 9–18 years old. All respondents were divided into 2 groups: 1st — experimental group, diagnosed with cerebral palsy, consisting of 58 people; and the 2nd control, comprising 50 relatively healthy children. As part of the study, levels of secretory immunoglobulin A, lysozyme, salivation rate, kinematic viscosity and pH of mixed saliva were determined.

Results. Children with infantile cerebral palsy are characterized by reduced levels of lysozyme and secretory immunoglobulin A in saliva, reflecting reduced local immunity in the oral cavity and increasing the risk of bacterial infections. At the same time, an increase in the kinematic viscosity of saliva is noted, which indicates a violation of its secretion and a change in composition, leading to a deterioration in the protective functions of saliva.

Conclusion. The study demonstrated significant differences in immunological status and physical and chemical composition of oral fluid in children with cerebral palsy (CP) compared to healthy children. The identified deviations indicate the presence of a chronic inflammatory process, a decrease in local defense mechanisms and an increase in the likelihood of infectious diseases.

Keywords: cerebral palsy, immunological parameters, oral fluid, physicochemical parameters, oral microflora

The authors declare no conflict of interest

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

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

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

Teaching Assistant, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia
kamila12irekovna@mail.ru

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

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

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

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

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

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

Tatyana V. SNETKOVA ORCID ID 0000-0002-9772-8238

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

Correspondence address: Sergey V. CHUYKIN

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

+7 (917) 343-34-32

chuykin-sv@mail.ru

For citation:

Chuykin S.V., Yakupova K.I., Makusheva N.V., Egorova E.G., Aflakhanova G.R., Snetkova T.V.

CEREBRAL PALSY: IMMUNOLOGICAL AND PHYSICOCHEMICAL INDICATORS OF ORAL FLUID. *Actual problems in dentistry*. 2026; 1: 165-168. (In Russ.)

© Chuykin S.V. et al., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-165-168

Received 04.02.2026. Accepted 17.03.2026

Введение

Детский церебральный паралич (ДЦП) входит в число тяжелых неврологических заболеваний, проявляющихся нарушениями двигательной активности, координации движений, а также формированием ряда сопутствующих нарушений, таких как расстройства речи, зрительной и слуховой функций, а также задержка психического развития [1–2]. Несмотря на значительные успехи медицинской науки, распространенность детских инвалидизаций остается высокой, особенно остро эта проблема проявляется в регионах с ограниченным доступом к качественным медицинским услугам.

Значимым фактором, непосредственно отражающимся на состоянии здоровья ребенка с детским церебральным параличом, выступают функциональные нарушения органов полости рта. Поскольку детям с данным заболеванием зачастую сложно соблюдать простейшие правила гигиены, повышается риск возникновения инфекции, кариеса и заболеваний десен [3–5]. По этой причине особое внимание уделяется изучению физиологических и патологических особенностей слюнных желез, ведь именно слюна выполняет ключевые защитные и регулирующие функции, поддерживает здоровый баланс микрофлоры полости рта и предотвращает развитие различных заболеваний.

Понимание закономерностей формирования иммунных реакций в ротовой жидкости у детей с детским церебральным параличом создает предпосылки для разработки персонализированных превентивных мер и целевых лечебных воздействий, нацеленных на нормализацию иммунных процессов и профилактику возможных вторичных осложнений [6–8].

Цель работы — данное исследование направлено на изучение основных иммунологических и физико-химических характеристик ротовой жидкости у детей с диагностированным детским церебральным параличом. Выявленные результаты позволят глубже понять патогенетические механизмы специфических изменений, происходящих в полости рта при этом заболевании. На основании полученной информации можно разработать более эффективные рекомендации для совершенствования методов диагностики, а также лечебно-профилактических мероприятий, ориентированных на нужды пациентов с детским церебральным параличом.

Материалы и методы исследования

В исследование было включено 108 детей 9–18 лет. В исследование были разделены на 2 группы: 1-я — опытная, с диагнозом «детский церебральный паралич» МКБ-10, состоящая из 58 человек; и 2-я — контрольная, включающая 50 относительно здоровых детей.

Исследование выполнялось в «ГБОУ Уфимская коррекционная школа-интернат № 13», предназначенной для детей с нарушениями опорно-двигательного аппарата, расположенной в городе Уфа.

Клиническое стоматологическое обследование проводилось по стандартной методике. Были исследованы: уровень секреторного иммуноглобулина А, лизоцима,

а также физико-химические параметры смешанной слюны (скорость саливации, кинематическая вязкость, pH).

Концентрации лизоцима и секреторного иммуноглобулина А определялись методом твердофазного иммуноферментного анализа с использованием реагентов производства компании «Вектор Бест» (Россия) на аппарате-анализаторе «Infinite F50».

Определение уровня pH в смешанной слюне проводили с помощью индикаторных бумажных полосок, обеспечивающих оперативное и точное измерение кислотно-щелочного баланса.

Для оценки вязкости (μ) использовали вискозиметр, что позволяло получить количественные данные о реологических свойствах исследуемого биологического материала.

Результаты исследования и их обсуждение

При обследовании опытной (дети с диагнозом детский церебральный паралич) и контрольной (относительно здоровые дети) групп, были получены следующие результаты (табл. 1).

Таблица 1
Иммунологические показатели ротовой жидкости у детей с детским церебральным параличом и у здоровых детей
Table 1. Immunological parameters of oral fluid in children with cerebral palsy and in healthy children

| Показатели Indicators | Опытная группа 1. Группа детей с детским церебральным параличом (58 детей) A group of children with cerebral palsy (58 children) | Контрольная группа 2. здоровых детей (50 детей) Control group of healthy children (50 children) |
|--------------------------|--|---|
| LYZ, нг/мл | 281,1 ± 431,7 | 329,4 ± 22 |
| sIgA, г/л | 2,93 ± 1,1 | 3,47 ± 0,2 |

Среднее содержание лизоцима в слюне у детей с ДЦП оказалось ниже примерно в 1,17 ($p < 0,05$) раза по сравнению со здоровыми детьми, по средним показателям концентрации секреторного иммуноглобулина А (sIgA) у детей опытной группы выявлено уменьшение его уровня приблизительно в 1,18 раза ($p < 0,05$) по сравнению со здоровыми детьми, что указывает на ослабление местной иммунной защиты полости рта и повышенную восприимчивость к бактериям.

В опытной группе вязкость слюны была достоверно выше $1,3 \pm 0,53 \text{ мм}^2 \times \text{с}$ по сравнению с контрольной группой ($1,18 \pm 0,164 \text{ мм}^2 \times \text{с}$) ($p < 0,05$). Увеличение вязкости слюны замедляет процесс естественного очищения поверхностей слизистой оболочки полости рта и зубов, что способствует повышению риска развития кариеса и заболеваний слизистой рта.

Уровень pH ротовой жидкости у детей с детским церебральным параличом был значительно ниже по сравнению с контрольной группой (табл. 2), что усугубляет кариесогенную ситуацию в полости рта и способствует развитию заболеваний пародонта.

Скорость выделения слюны у детей опытной группы была достоверно ниже ($2,75 \pm 0,54 \text{ мл/мин}$) по сравнению

с контрольной группой ($3,94 \pm 0,7$ мл/мин) ($p < 0,05$), что также вызывает ряд стоматологических проблем.

Таблица 2

Биофизические и биохимические показатели ротовой жидкости детей с детским церебральным параличом и здоровых детей

Table 2. Biophysical and biochemical parameters of oral fluid in children with cerebral palsy and healthy children

| Показатели Indicators | Группа детей с детским церебральным параличом (58 детей) A group of children with cerebral palsy (58 children) | Контрольная группа здоровых детей (50 детей) Control group of healthy children (50 children) |
|--|---|---|
| Скорость саливации, (мл/мин) | $2,75 \pm 0,54$ | $3,94 \pm 0,7$ |
| Кинематическая вязкость μ (мм ² ×с) | $1,3 \pm 0,53$ | $1,18 \pm 0,164$ |
| pH | $6,51 \pm 0,42$ | $7,09 \pm 0,18$ |

Низкий уровень pH ротовой жидкости у детей с ДЦП является значимым провоцирующим фактором развития стоматологических патологий. Данный аспект требует повышенного внимания со стороны стоматологов и родителей для своевременной профилактики и коррекции состояния полости рта.

Выводы

Основная задача исследования заключалась в сравнительном анализе иммунологических и физико-химиче-

ских характеристик ротовой жидкости у детей с детским церебральным параличом и здоровых сверстников.

Таким образом, иммунологические исследования выявили у детей в возрасте 9–18 лет с детским церебральным параличом уменьшение уровня лизоцима и секреторного иммуноглобулина А в ротовой жидкости, что свидетельствует о снижении местного иммунитета полости рта и повышенной подверженности бактериальной инфекции.

Исследования показали, что у детей с детским церебральным параличом (ДЦП) наблюдается изменение осмолярности слюны, что обусловлено уменьшением секреции слюнных желез.

Полученные данные подтвердили наличие локального воспалительного процесса в полости рта у детей с детским церебральным параличом, а также выявили снижение активности местных иммунных противовоспалительных факторов в ротовой жидкости.

Таким образом, установлено, что иммунологические и реологические нарушения ротовой жидкости приводят к нарушению естественных механизмов очищения слизистой оболочки и зубов. Это, в свою очередь, способствует росту частоты кариозных поражений, развитию воспалительных заболеваний десен и общему ухудшению состояния полости рта у данной категории пациентов. Высокая вязкость слюны затрудняет ее распространение по поверхностям зубов и слизистым оболочкам, уменьшая защитный эффект слюны и усиливая процессы деминерализации эмали.

Литература/References

- Чуйкин С.В., Якупова К.И., Акатьева Г.Г., Кучук К.Н., Дюмеев Р.М., Макушева Н.В. и др. Стоматологический статус пациентов с детским церебральным параличом: обзор литературы. Проблемы стоматологии. 2024;20(4):65–71. [Chuykin S. V., Yakupova K. I., Akatyeva G. G., Kuchuk K. N., Dyumeev R. M., Makusheva N. V. et al. Dental status of patients with cerebral palsy: a literature review. Actual problems in dentistry. 2024;20(4):65–71. (In Russ.). <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2024-20-4-65-71>
- Морозова Н.С., Каштанова М.С. Исследование ротовой жидкости у детей с церебральным параличом. Dental Forum. 2019;(4):72–73. [Morozova N. S., Kashtanova M. S. Study of oral fluid in children with cerebral palsy. Dental Forum. 2019;(4):72–73. (In Russ.). <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41325813>
- Якупова К.И. Оценка уровня информированности детей и их родителей по вопросам индивидуальной гигиены полости рта. В: Актуальные проблемы и перспективы развития стоматологии в условиях Севера: Сборник статей межрегиональной научно-практической конференции, посвященной 25-летию стоматологического отделения Медицинского института ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К.Аммосова»; Якутск; 15 ноября 2021 года. Якутск: Северо-Восточный федеральный университет имени М.К.Аммосова; 2021. С. 341–343. [Yakupova K. I. Assessment of individual oral hygiene awareness among children and their parents. In: Current problems and prospects for the development of dentistry in the North: Collection of articles from the interregional scientific and practical conference dedicated to the 25th anniversary of the dental department of the Medical Institute of the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "North-Eastern Federal University named after M. K. Ammosov"; Yakutsk; November 15, 2021. Yakutsk: North-Eastern Federal University named after M. K. Ammosov; 2021. Pp. 341–343. (In Russ.). <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46277902>
- Чуйкин С.В., Якупова К.И., Акатьева Г.Г., Кучук К.Н., Макушева Н.В., Чуйкин О.С. и др. Обоснование профилактики стоматологических заболеваний у детей с детским церебральным параличом. Проблемы стоматологии. 2025;21(1):60–70. [Chuykin S. V., Yakupova K. I., Akateva G. G., Kuchuk K. N., Makusheva N. V., Chuykin O. S. et al. Rationale for the prevention of dental diseases in children with cerebral palsy. Actual problems in dentistry. 2025;21(1):60–70. (In Russ.). <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2025-21-1-60-70>
- Konstantinova D. A., Dimitrov L. G., Angelova A. N., Pancheva R. Z. Components of Oral Health Related to Motor Impairment in Children With Neuropsychiatric Disorders. Cureus. 2023;15(9): e46093. <https://doi.org/10.7759/cureus.46093>
- Белюсова Е.Ю. Оптимизация стоматологической санации у детей с ограниченными возможностями здоровья: диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук. Нижний Новгород; 2020. 180 с. [Belousova E. Yu. Optimization of dental sanitation in children with disabilities: dissertation for the degree of candidate of medical sciences. Nizhny Novgorod; 2020. 180 p. (In Russ.).]
- Djurabekova A., Gaybiyev A., Igamova S., Utaganova G. Neuroimmunological aspects of pathogenesis in children's cerebral palsy. International Journal of Pharmaceutical Research. 2020;12(1):1264–1270. <https://doi.org/10.31838/ijpr/2020.12.01.208>
- Horber V., Grasshoff U., Sellier E., Arnaud C., Krägeloh-Mann L., Himmelmann K. The Role of Neuroimaging and Genetic Analysis in the Diagnosis of Children With Cerebral Palsy. Frontiers in Neurology. 2021;11:628075. <https://doi.org/10.3389/fneur.2020.628075>
- Bensi C., Costacurta M., Docimo R. Oral health in children with cerebral palsy: A systematic review and meta-analysis. Special care in dentistry. 2020;40(5):401–411. <https://doi.org/10.1111/scd.12506>
- Cui S., Akhter R., Yao D., Peng X. Y., Feghali M. A., Chen W. et al. Risk Factors for Dental Caries Experience in Children and Adolescents with Cerebral Palsy-A Scoping Review. International journal of environmental research and public health. 2022;19(13):8024. <https://doi.org/10.3390/ijerph19138024>
- Pansrimangkorn K., Asvanit P., Santiwong B. Factors associated with dental caries experience of Thai preschool children with cerebral palsy. Special care in dentistry. 2023;43(1):40–46. <https://doi.org/10.1111/scd.12732>
- Zemene M. A., Dessie A. M., Anley D. T., Ahunie M. A., Gebeyehu N. A., Adella G. A. et al. Dental caries and mean values of DMFT among children with cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis. BMC Oral Health. 2024;24(1):241. <https://doi.org/10.1186/s12903-024-03985-5>
- de Castelo Branco Araújo T., Nogueira B. R., Mendes R. F., Júnior R. R. P. Oral health-related quality of life in children and adolescents with cerebral palsy: paired cross-sectional study. European archives of paediatric dentistry. 2022;23(3):391–398. <https://doi.org/10.1007/s40368-022-00694-x>
- Aburahma S. K., Mhanna A., Al-Mousa S., Al-Nusair J., Al-Habashneh R. Dental health status and hygiene in children with cerebral palsy: A matched case-control study. International journal of paediatric dentistry. 2021;31(6):752–759. <https://doi.org/10.1111/ipd.12799>
- Ahmad R., Rahman N. A., Hasan R., Yaacob N. S., Ali S. H. Oral health and nutritional status of children with cerebral palsy in northeastern peninsular Malaysia. Special care in dentistry. 2020;40(1):62–70. <https://doi.org/10.1111/scd.12436>

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-169-174

УДК 616.31-07

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ПОДБОРА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ФОРМЫ ЗУБОВ В СТОМАТОЛОГИИ

Апресян С. В.¹, Степанов А. Г.¹, Маркин А. В.¹, Маркин В. А.²

¹ Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия

² Российский университет медицины, г. Москва, Россия

Аннотация

Актуальность исследования обусловлена активным внедрением цифровых технологий в клиническую стоматологию и необходимостью повышения точности, эстетической предсказуемости и персонализации ортопедического лечения. Потеря зубов, особенно в эстетически значимой зоне, требует комплексного подхода, включающего морфометрический анализ лица, оценку окклюзионных взаимоотношений и современные методы цифрового моделирования. В условиях роста требований пациентов к качеству и внешнему виду ортопедических конструкций возрастает роль цифровых инструментов, позволяющих заранее визуализировать результат лечения и повысить уровень коммуникации между врачом, зубным техником и пациентом.

Цель работы — на основании анализа информационных источников определить функциональные возможности компьютерных программ, предназначенных для моделирования зубов в эстетически значимой зоне, а также оценить их роль в повышении эффективности ортопедической реабилитации.

В исследовании использовались фотометрические, цефалометрические и 3D-сканирующие методы для получения антропометрических данных лица и зубных рядов. Анализ проводился с применением современных программных решений (Digital Smile Design, 3Shape Smile Design, Avantis 3D, SmileCloud), обеспечивающих моделирование ортопедических конструкций с учетом индивидуальных особенностей пациента.

Результаты показали, что использование существующих программ позволяет повысить точность цифрового планирования, сократить количество клинических этапов лечения, минимизировать субъективные ошибки врача и улучшить эстетическую воспроизводимость ортопедических конструкций. Применение алгоритмов искусственного интеллекта способствует персонализированному выбору формы, размеров и положения зубов, а также оптимальному соответствию между морфологией лица и зубных рядов.

Заключение подчеркивает, что внедрение компьютерных технологий виртуального моделирования способствует переходу к новой парадигме стоматологической реабилитации — персонализированной цифровой ортопедии, основанной на интеграции клинического опыта, цифровых данных и интеллектуальных систем анализа.

Ключевые слова: цифровая стоматология, виртуальное моделирование, зубные протезы, искусственный интеллект, антропометрия, эстетика улыбки

Благодарность. Статья подготовлена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках выполнения государственного задания по соглашению № 075-03-2026-241 (FSSF-2026-0012).

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов

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

д.м.н., профессор, директор института цифровой стоматологии медицинского института, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия
dr.apresyan@mail.ru

Александр Геннадьевич СТЕПАНОВ ORCID ID 0000-0002-6543-0998

д.м.н., доцент, профессор института цифровой стоматологии медицинского института, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия
stepanovmd@list.ru

Андрей Владимирович МАРКИН ORCID ID 0009-0007-4509-6973

соискатель института цифровой стоматологии медицинского института, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия
Maanv11@yandex.ru

Владимир Александрович МАРКИН ORCID ID 0009-0007-3613-5889

д.м.н., профессор, профессор НОИС им. А.И. Евдокимова, Российского университета медицины, г. Москва, Россия
mavlal@yandex.ru

Адрес для переписки: Александр Геннадьевич СТЕПАНОВ

117049, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая д. 6

+7 (495) 003-14-53

stepanovmd@list.ru

Образец цитирования:

Апресян С. В., Степанов А. Г., Маркин А. В., Маркин В. А.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ПОДБОРА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ФОРМЫ ЗУБОВ В СТОМАТОЛОГИИ. Проблемы стоматологии. 2026; 1: 169-174.

© Апресян С. В. и др., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-169-174

Поступила 28.01.2026. Принята к печати 26.02.2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-169-174

DEVELOPMENT AND CLINICAL JUSTIFICATION OF THE EFFECTIVENESS OF A COMPUTER PROGRAM FOR VIRTUAL MODELING OF DENTURES

Apresyan S.V.¹, Stepanov A.G.¹, Markin A.V.¹, Markin V.A.²

¹ Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia

² Russian University of Medicine, Moscow, Russia

Abstract

The relevance of the study is due to the active introduction of digital technologies into clinical dentistry and the need to improve the accuracy, aesthetic predictability and personalization of orthopedic treatment. Tooth loss, especially in an aesthetically significant area, requires an integrated approach combining morphometric analysis of the face, assessment of occlusal relationships and modern digital modeling methods. As patients' demands on the quality and appearance of orthopedic structures increase, the role of digital tools is increasing, allowing clinicians to visualize the result of treatment in advance and increase communication between the doctor, dental technician and patient.

The purpose of the work is to determine the functionality of computer programs designed for modeling teeth in an aesthetically significant area based on the analysis of information sources, as well as to evaluate their role in improving the effectiveness of orthopedic rehabilitation.

The study used photometric, cephalometric and 3D scanning methods to obtain anthropometric data of the face and dentition. The analysis was carried out using modern software solutions (Digital Smile Design, 3Shape Smile Design, Avantis 3D, SmileCloud), providing modeling of orthopedic structures taking into account the individual characteristics of the patient.

The results and discussion showed that the use of existing programs makes it possible to increase the accuracy of digital planning, reduce the number of clinical treatment stages, minimize subjective errors of the doctor and improve the aesthetic reproducibility of orthopedic structures. The use of artificial intelligence algorithms contributes to a personalized choice of the shape, size and position of teeth, as well as an optimal match between the morphology of the face and dentition.

The conclusion emphasizes that the introduction of computer technologies for virtual modeling contributes to the transition to a new paradigm of dental rehabilitation, personalized digital orthopedics based on the integration of clinical experience, digital data and intelligent analysis systems.

Keywords: digital dentistry, virtual modeling, dentures, artificial intelligence, anthropometry, smile aesthetics

Acknowledgments. This article was prepared with the support of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation as part of the state assignment under agreement No. 075-03-2026-241 (FSSF-2026-0012).

The authors declare no conflict of interest

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

PhD, MD, DSc, Professor, Director of the Institute of Digital Dentistry, Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia
dr.apresyan@mail.ru

Alexander G. STEPANOV ORCID ID 0000-0002-6543-0998

PhD, MD, DSc, Associate Professor, Professor, Institute of Digital Dentistry, Medical Institute, Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia

stepanovmd@list.ru

Andrey V. MARKIN ORCID ID 0009-0007-4509-6973

Candidate of the Institute of Digital Dentistry, Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia

Maanv11@yandex.ru

Vladimir A. MARKIN ORCID ID 0009-0007-3613-5889

PhD, MD, DSc, Professor, Professor of the A.I. Evdokimov NOIS, Russian University of Medicine, Moscow, Russia

mavlal@yandex.ru

Correspondence address: Alexander G. STEPANOV

6 Miklukho-Maklaya str., Moscow, 117049

+7 (495) 003-14-53

stepanovmd@list.ru

For citation:

Apresyan S.V., Stepanov A.G., Markin A.V., Markin V.A.

DEVELOPMENT AND CLINICAL JUSTIFICATION OF THE EFFECTIVENESS OF A COMPUTER PROGRAM FOR VIRTUAL MODELING OF DENTURES.

Actual problems in dentistry. 2026; 1: 169-174. (In Russ.)

© Apresyan S.V. et al., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-169-174

Received 28.01.2026. Accepted 26.02.2026

Введение

В последние годы в мировой стоматологии наблюдается тенденция к активному внедрению цифровых технологий во все этапы клинической и лабораторной деятельности. Потеря зубов, особенно в эстетически значимой зоне, остается одной из наиболее распространенных патологий, приводящей к функциональным и психоэмоциональным нарушениям [1–3]. Цифровое моделирование позволяет не только прогнозировать эстетический результат, но и вовлекать пациента в процесс выбора формы будущих ортопедических конструкций [4].

С внедрением CAD/CAM-технологий и 3D-моделирования врач-стоматолог-ортопед получает возможность индивидуализировать лечение, исходя из морфологических и антропометрических характеристик лица пациента. При этом традиционные подходы, основанные на субъективной оценке специалиста, уступают место точным алгоритмам, интегрирующим биометрические параметры и искусственный интеллект [5, 6].

Несмотря на широкое распространение программ цифрового дизайна улыбки (Digital Smile Design, 3Shape Smile Design, SmileCloud и др.), в большинстве случаев выбор формы зубов все еще не учитывает индивидуальные антропометрические параметры лица, эти данные, при необходимости, вводятся вручную. Это создает предпосылки для неточностей и снижает воспроизводимость результатов [7]. Гармония между чертами лица и формой зубов играет решающую роль в восприятии улыбки.

В связи с этим особую актуальность приобретает разработка и клиническое внедрение программы виртуального моделирования, использующей комплекс цифровых методов анализа, визуализации и прогнозирования эстетического результата с учетом индивидуальных особенностей пациента.

Цель статьи — на основании анализа информационных источников определить функциональные возможности компьютерных программ, предназначенных для моделирования зубов в эстетически значимой зоне.

Материалы и методы

На основании изученных литературных источников, электронных библиотек (PubMed, eLIBRARY.RU), а также таких фундаментальных материалов для изучения (диссертации, отчеты лабораторных исследований) и нефундаментальные (научные статьи) труды российских и зарубежных авторов за период с 2014 года по 2025, где в поисковой строке были введены ключевые слова такие как: “Digital Smile Design, Esthetic dentistry, Smile analysis” — всего было найдено 143 научные работы. В общей сложности 102 научных работ были исключены в соответствии с критериями исключения после прочтения заголовков, аннотаций и/или полных текстов. В большинстве найденных литературных источников, по данным ключевым словам, были больше представлены клинические отчеты и лишь в нескольких из них были представлены функциональные характеристики разных стоматологических компьютерных программ. Используемые материалы были тщательно проанализированы и изучены.

Также были изучены и обобщены учебные пособия, основанные на клиническом опыте, где подробно описывались функциональные возможности стоматологических компьютерных программ как отечественных, так и зарубежных.

Результаты и обсуждения

Антропометрические ориентиры и эстетика улыбки

В основе проведенного исследования лежал анализ существующих методик планирования и визуализации ортопедического лечения с использованием современных цифровых технологий. Рассматривались данные антропометрических измерений лица, фотограмметрии, цефалометрии и 3D-сканирования, которые позволили определить взаимосвязь между морфологией лица и формой зубов. Антропометрические показатели лица играют ключевую роль при формировании эстетического облика улыбки. Гармония между формой лица, пропорциями зубов и положением мягких тканей определяет визуальное восприятие результата протезирования [8–10].

Было установлено, что ширина носа коррелирует с межглазничным расстоянием, а ширина фильтра — с размерами центральных резцов. Срединная линия лица должна совпадать с центральной линией зубного ряда, обеспечивая симметрию улыбки [11, 12]. Учитывая эти параметры, виртуальное моделирование позволяет адаптировать дизайн протезов под индивидуальные особенности каждого пациента, создавая естественную гармонию лица и зубов.

Несмотря на то что большинство программ для моделирования поддерживают использование антропометрических данных, набор таких параметров существенно ограничен. Например, в аналоговых программах (Photoshop, PowerPoint, Keynote) используются только фотографии пациента и фотографии будущих ортопедических конструкций, которые подбираются до достижения гармонии. Но моделирование таких конструкций приводит к разногласиям с пациентом на этапе примерки, а также отсутствует возможность выгрузки файлов в формате stl., что ведет к ограниченным возможностям данных программ. Сюда же можно отнести и программы 2D-моделирования (Dental Smile Design, 3Shape Smile Design, Romexis Smile Design, Smilecloud, Smile Designer Pro, Aesthetic Digital Smile Design и проч.) [13, 14]. В программах для 3D-моделирования также используются антропометрические данные и большее количество возможностей для дальнейшей работы в зуботехнической лаборатории.

Большинство программ для моделирования улыбки пациента имеют ограниченную возможность работы с антропометрическими данными, что затрудняет достижение оптимального результата лечения. Программы пока не имеют возможности использовать и определять антропометрические данные пациента в автоматическом режиме, что существенно облегчило бы время пребывания пациента в клинике.

Цифровые технологии и программное моделирование

Применяемая методика цифрового анализа включала получение фотометрических изображений лица и вну-

триротовых структур, сопоставление анатомических ориентиров, а также моделирование зубных рядов в виртуальной среде. Программы, используемые для исследования (Digital Smile Design, 3Shape Smile Design, Avantis 3D), позволяли создавать 3D-сцену на основе данных сканирования и телерентгенографии [15].

Использование программных комплексов 3Shape Smile Design, Avantis 3D и SmileCloud продемонстрировало высокую точность визуализации и эффективность клинического планирования. Программы позволяют создавать виртуальную 3D-модель улыбки, демонстрировать пациенту предполагаемый результат лечения и корректировать его в реальном времени, что ведет в свою очередь к более информативной и детальной консультации пациента [16].

Цифровое моделирование, основанное на данных внутриротового и лицевого сканирования, обеспечивает сокращение количества клинических этапов, снижает количество ошибок и повышает точность изготовления ортопедических конструкций [17, 18]. При этом клиническая эффективность оценивается не только по временным и финансовым показателям, но и по степени удовлетворенности пациента полученным эстетическим результатом [19].

Роль искусственного интеллекта

Важным направлением исследования являлось внедрение алгоритмов искусственного интеллекта для выбора формы и размера зубов. Модели глубокого обучения использовались для анализа взаимосвязей между пропорциями лица, конфигурацией губ и особенностями прикуса [20, 21]. Классификаторы и регрессионные модели позволяли прогнозировать оптимальные варианты протезирования для конкретных антропометрических параметров пациента. В цифровом дизайне улыбки регрессионный анализ служит двум главным целям. Первая — предсказать. Он строит модели, которые на основе уже известных данных вычисляют новые значения. Так, программа DSD учитывает пропорции лица, прикус, размеры и форму зубов, линию губ при улыбке и другие параметры, чтобы спрогнозировать форму и размер будущих реставраций [22–24]. Для оценки успешности протезирования применяются разные типы регрессий — линейная, логистическая, многомерная и другие [25, 26].

Вторая — понять. Анализ показывает связи между чертами лица и зубами: как размеры лица соотносятся с зубными дугами, какие пропорции совпадают. Эти закономерности помогают создавать индивидуальные формы зубных дуг, точнее подгоняя улыбку под человека [27–29].

Интеграция искусственного интеллекта в цифровое моделирование стала важнейшим направлением развития стоматологии. Алгоритмы машинного обучения и нейронные сети позволяют автоматически подбирать форму и размер зубов в соответствии с морфологией лица, минимизируя субъективный фактор.

Применение ИИ в стоматологической практике обеспечивает прогнозируемость и точность результатов.

Исследования показали, что нейронные сети способны классифицировать и моделировать улыбку с точностью до 98 %, используя данные 3D-сканирования и фотограмметрии [30, 31].

Клиническая эффективность цифрового планирования

В ходе исследования установлено, что применение цифрового моделирования способствует значительному повышению эффективности ортопедического лечения. Среднее количество посещений пациента сокращается почти в два раза, а точность посадки протезов увеличивается на 20–30 % по сравнению с аналоговыми методами [32].

Кроме того, использование технологий CAD/CAM и КЛКТ обеспечивает более высокую степень воспроизводимости ортопедических конструкций, снижая риск ошибок при позиционировании имплантатов и моделировании прикуса [33, 34]. Виртуальные сетэпы и mock-up-модели позволяют заранее оценить функциональные и эстетические параметры будущих ортопедических конструкций. Создание таких прототипов помогает сократить время приема без ущерба для точности.

Пациентоцентричность и персонализация

Одним из ключевых преимуществ цифрового моделирования является вовлечение пациента в процесс планирования лечения. Возможность визуализировать будущий результат повышает уровень доверия и лояльности, а также способствует совместному принятию решений [5, 35].

Таким образом, использование интегрированных цифровых систем и ИИ-алгоритмов обеспечивает переход от стандартизированных схем к персонализированной стоматологии, где эстетический и функциональный результат максимально адаптирован под конкретного пациента, что в свою очередь приводит к более качественному лечению (табл. 1).

Заключение

Развитие цифровых технологий в стоматологии открывает новые возможности для оптимизации процессов диагностики, планирования и изготовления ортопедических конструкций. Виртуальное моделирование зубных протезов, реализуемое через специализированное программное обеспечение, доказало свою клиническую эффективность.

Интеграция искусственного интеллекта позволяет повысить точность выбора формы зубов, сократить время изготовления и улучшить прогнозируемость эстетического результата. Использование цифровых данных антропометрии и 3D-визуализации обеспечивает индивидуализированный подход к каждому пациенту.

На основании данных современных информационных источников было определено, что на данный момент еще не существует программы, которая могла бы в полной мере сочетать в себе весь описанный выше функционал. Совместное использование нескольких программ может дать более высокое качество и сокращение сроков лечения, однако это сопряжено с практическими трудностями, так как нужно задействовать несколько программ одновременно.

Сравнительные характеристики функциональных возможностей программ для виртуального моделирования зубов

Table 1. Comparative characteristics of the functional capabilities of programs for virtual dental modeling

| Название программы | Photoshop | Keynote | 3 Shape Smile Design | Romex-is Smile Design | Smilecloud | Avantis 3D | Exocad |
|--|-----------|---------|----------------------|-----------------------|------------|------------|--------|
| Возможность определить, измерить и изменить эстетические параметры зубов | + | + | + | + | + | + | + |
| Прогнозирование окончательных реставраций | + | + | + | + | + | + | + |
| Подбор формы зубов в автоматическом режиме | - | - | - | - | + | - | - |
| Возможность работы в 2D или 3D | + | + | + | + | + | + | + |
| Возможность выгрузки готового макета зубных протезов в формате stl. | - | - | - | - | + | + | + |
| Наличие AI-помощника | - | - | - | - | + | - | - |

Таким образом, внедрение искусственного интеллекта, который в автоматическом режиме будет подбирать индивидуальную форму зубов во фронтальном отделе по антропометрическим данным пациента, позволит расширить функционал программы виртуального моделирования ортопедических конструкций и спо-

собствует формированию новой парадигмы стоматологического лечения — персонализированной цифровой ортопедии, где технология и клинический опыт врача объединяются для достижения идеального эстетического и функционального результата.

Литература/References

1. Бондарец А. Ю., Гуенкова И. В., Самоилова Н. В. Вопросы терминологии, классификации и распространенности адентии. Стоматология. 2014;93(2):47–51. [Bondarets A. Iu., Gunenkova I. V., Samoïlova N. V. Some aspects of terminology, classification and incidence of hypodontia. Stomatology. 2014;93(2):47–51. (In Russ.)]. <https://www.mediasphera.ru/issues/stomatologiya/2014/2/030039-17352014213>
2. Nikitina L. I., Gromova A. S. Dental implant issues: Forms and methods of education for international students. SHS Web of Conferences. 2023;164:00116. <https://doi.org/10.1051/shsconf/202316400116>
3. Schonberger S., Kadry R., Shapira Y., Finkelstein T. Permanent Tooth Agenesis and Associated Dental Anomalies among Orthodontically Treated Children. Children (Basel). 2023;10(3):596. <https://doi.org/10.3390/children10030596>
4. Garcia P. P., da Costa R. G., Calgaro M., Ritter A. V., Correr G. M., da Cunha L. F. et al. Digital smile design and mock-up technique for esthetic treatment planning with porcelain laminate veneers. Journal of conservative dentistry. 2018;21(4):455–458. https://doi.org/10.4103/JCD.JCD_172_18
5. Cervino G., Fiorillo L., Arzukanyan A. V., Spagnuolo G., Cicciù M. Dental restorative digital workflow: digital smile design from aesthetic to function. Dentistry journal 2019;7(2):30. <https://doi.org/10.3390/dj7020030>
6. Апресян С. В., Степанов А. Г. Цифровая консультация стоматологических пациентов. Москва: Мозартика; 2021. 109 с. [Apresyan S. V., Stepanov A. G. Digital Consultation of Dental Patients. Moscow: Mozartika; 2021. 109 p. (In Russ.)].
7. Alharkan H. M. Integrating digital smile design into restorative Dentistry: A narrative review of the applications and benefits. The Saudi dental journal. 2024;36(4):561–567. <https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2023.12.014>
8. Налбандян М. С., Тер-Погосян Г. Ю., Есаян Л. К., Казарян Э. Р. Роль эстетики в современной ортодонтической диагностике и лечении. Проблемы стоматологии. 2018;14(3):86–90. [Nalbandayn M. S., Ter-Pogoyan G. Y., Esayan L. K., Kazaryan E. R. The role of aesthetics in contemporary orthodontic diagnosis and treatment. Actual problems in dentistry. 2018;14(3):86–90. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2018-14-3-86-90>
9. Тихонов В. Э., Григорян А. А., Полковникова Л. Б., Гришин М. И. Некоторые аспекты эстетики в практике зубопротезирования. Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2016;(4–4):84–86. [Tikhonov V. E., Grigoryan A. A., Polkovnikova L. B., Grishin M. I. Some Aspects of Aesthetics in the Practice of Dental Prosthetics. Aktualnye problemy gumanitarnykh i estestvennykh nauk. 2016;(4–4):84–86. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25948062>
10. Аюпова И. О., Махота А. Ю., Колсанов А. В., Попов Н. В., Davidyuk M. A., Некрасов И. А. и др. Возможности методов цефалометрического анализа рентгенологических изображений в трехмерном пространстве (обзор). Современные технологии в медицине. 2024;16(3):62. [Ayupova I. O., Makhota A. Yu., Kolsanov A. V., Popov N. V., Davidyuk M. A., Nekrasov I. A. et al. Capabilities of Cephalometric Methods to Study X-rays in Three-Dimensional Space (Review). Sovremennye tehnologii v medicine. 2024;16(3):62. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17691/stm2024.16.3.07>
11. Персин Л. С. Ортодонтия. Современные методы диагностики аномалий зубов, зубных рядов и окклюзии: учебное пособие. Москва: ГЭОТАР-Медиа; 2021. 160 с. [Persin L. S. Orthodontics. Modern Methods of Diagnosing Abnormalities of Teeth, Dentition, and Occlusion: A Textbook. Moscow: GEOTAR-Media; 2021. 160 p. (In Russ.)].
12. Воробьев А. А., Македонова Ю. А., Александрова Е. С., Писарева Е. Е. Анатомические компоненты улыбки. Оперативная хирургия и клиническая анатомия (Пироговский научный журнал). 2020;4(3):6–15. [Vorobev A. A., Makedonova Yu. A., Alexandrina E. S., Pisareva E. E. Anatomical components of a smile. Russian Journal of Operative Surgery and Clinical Anatomy. 2020;4(3):6–15. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17116/operhirurg202040316>
13. Cattoni F., Mastrangelo F., Gherlone E. F., Gastaldi G. A New Total Digital Smile Planning Technique (3D-DSP) to Fabricate CAD-CAM Mockups for Esthetic Crowns and Veneers. International journal of dentistry. 2016;2016:6282587. <https://doi.org/10.1155/2016/6282587>
14. Park C. A comprehensive narrative review exploring the current landscape of digital complete denture technology and advancements. Heliyon. 2025;11(2): e41870. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2025.e41870>
15. Апресян С. В., Степанов А. Г., Антоник М. М., Дегтярев Н. Е., Кравец П. Л., Лихненко М. Н. и др. Комплексное цифровое планирование стоматологического лечения (практическое руководство). Москва: Мозартика; 2020. 400 с. [Apresyan S. V., Stepanov A. G., Antonik M. M., Degtyarev N. E., Kravets P. L., Likhnenko M. N. et al. Comprehensive Digital Planning of Dental Treatment: A Practical Guide. Moscow: Mozartika; 2020. 400 p. (In Russ.)].
16. Zhang M., Ning N., Hong Y., Zhou M., Gong X., Zeng L. et al. Digital working process in diagnosis, treatment planning and fabrication of personalized orthodontic appliances. Digital Medicine. 2023;9(2): e00004. <https://doi.org/10.1097/DM-2023-00004>
17. Zimmermann M., Mehl A. Virtual smile design systems: a current review. International journal of computerized dentistry. 2015;18(4):303–317. <https://www.quintessence-publishing.com/deu/en/article/833586>
18. Апресян С. В., Суонио В. К., Степанов А. Г., Ковальская Т. В. Оценка функционального потенциала CAD-программ в комплексном цифровом планировании стоматологического лечения. Российский стоматологический журнал. 2020;24(3):131–134. [Apresyan S. V., Suonio V. K., Stepanov A. G., Kovalskaya T. V. Evaluation of functional potential of CAD-programs in integrated digital planning of dental treatment. Russian Journal of Dentistry. 2020;24(3):131–134. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17816/1728-2802-2020-24-3-131-134>

19. Riley J. L. 3rd, Gordan V. V., Hudak-Boss S. E., Fellows J. L., Rindal D. B., Gilbert G. H. et al. Concordance between patient satisfaction and the dentist's view: Findings from The National Dental Practice-Based Research Network. *Journal of the American Dental Association*. 2014;145(4):355–362. <https://doi.org/10.14219/jada.2013.32>
20. Revilla-León M., Gómez-Polo M., Vyas S., Barmak B. A., Galluci G. O., Att W. et al. Artificial intelligence applications in restorative dentistry: A systematic review. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2023;129(2):293–300. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2021.05.008>
21. Rokhshad R., Karteva T., Chaurasia A., Richert R., Mörch C. M., Tamimi F. et al. Artificial intelligence and smile design: An e-Delphi consensus statement of ethical challenges. *Journal of prosthodontics*. 2024;33(8):730–735. <https://doi.org/10.1111/jopr.13858>
22. Jafri Z., Ahmad N., Sawai M., Sultan N., Bhardwaj A. Digital Smile Design-An innovative tool in aesthetic dentistry. *Journal of oral biology and craniofacial research*. 2020;10(2):194–198. <https://doi.org/10.1016/j.jobcr.2020.04.010>
23. Babaei M., Kazemian M., Berekatain M. A comparative analysis of patient satisfaction with various methods of digital smile design and simulation. *Dental research journal*. 2025;22:10. https://doi.org/10.4103/drj.drj_254_24
24. Kaushik K., Sales A., Rodrigues S. J. Comparative analysis of facial aesthetics in AI generated versus conventionally crafted digital smile designs-a cross-sectional study. *BDJ Open*. 2025;11:79. <https://doi.org/10.1038/s41405-025-00367-z>
25. Huang H., Xu Z., Shao X., Wismeijer D., Sun P., Wang J. et al. Multivariate linear regression analysis to identify general factors for quantitative predictions of implant stability quotient values. *PLoS One*. 2017;12(10): e0187010. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0187010>
26. Nazari Y., Lngeroodi P. F., Maddahi M., Kobrai S., Amin M. R., Bargrizaneh A. A. et al. Artificial intelligence models and predicting implant success. *Biomedical Research and Therapy*. 2025;12(1):7029–7038. <https://doi.org/10.15419/bmrat.v12i1.949>
27. Pitchika V., Büttner M., Schwendicke F. Artificial intelligence and personalized diagnostics in periodontology: A narrative review. *Periodontology 2000*. 2024;95(1):220–231. <https://doi.org/10.1111/prd.12586>
28. Butnaru O. M., Tatarciuc M., Luchian I., Tudorici T., Balcos C., Budala D. G., et al. AI Efficiency in Dentistry: Comparing Artificial Intelligence Systems with Human Practitioners in Assessing Several Periodontal Parameters. *Medicina (Kaunas)*. 2025;61(4):572. <https://doi.org/10.3390/medicina61040572>
29. Najeeb M., Islam S. Artificial intelligence (AI) in restorative dentistry: current trends and future prospects. *BMC Oral Health*. 2025;25(1):592. <https://doi.org/10.1186/s12903-025-05989-1>
30. Yamaguchi S., Lee C., Karaer O., Ban S., Mine A., Imazato S. Predicting the Debonding of CAD/CAM Composite Resin Crowns with AI. *Journal of dental research*. 2019;98(11):1234–1238. <https://doi.org/10.1177/0022034519867641>
31. Buduru S., Cofar F., Mesaroş A., Tăut M., Negucioiu M., Almăşan O. Perceptions in Digital Smile Design: Assessing Laypeople and Dental Professionals' Preferences Using an Artificial-Intelligence-Based Application. *Dentistry journal*. 2024;12(4):104. <https://doi.org/10.3390/dj12040104>
32. Jeong M., Radomski K., Lopez D., Liu J. T., Lee J. D., Lee S. J. Materials and Applications of 3D Printing Technology in Dentistry: An Overview. *Dentistry journal*. 2023;12(1):1. <https://doi.org/10.3390/dj12010001>
33. Розов Р. А. Разработка и обоснование путей совершенствования имплантационного протезирования пожилых пациентов с полной потерей зубов: диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук. Санкт-Петербург; 2023. 379 с. [Rozov R. A. Development and substantiation of ways to improve implantation prosthetics in elderly patients with complete tooth loss: dissertation for the degree of Doctor of Medical Sciences. Saint Petersburg; 2023. 379 p. (In Russ.)]. https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_011832907/
34. Zaborowicz K., Firllej M., Firllej E., Zaborowicz M., Bystrzycki K., Biedziak B. Use of Computer Digital Techniques and Modern Materials in Dental Technology in Restoration: A Caries-Damaged Smile in a Teenage Patient. *Journal of Clinical Medicine*. 2024;13(18):5353. <https://doi.org/10.3390/jcm13185353>
35. Szabó R. M., Buzás N., Braunitzer G., Shedlin M. G., Antal M. Á. Factors Influencing Patient Satisfaction and Loyalty as Perceived by Dentists and Their Patients. *Dentistry journal*. 2023;11(9):203. <https://doi.org/10.3390/dj11090203>

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-175-182

УДК 616.314

ОПТИМИЗАЦИЯ ЦИФРОВОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СЪЕМНЫХ ЗУБНЫХ ПРОТЕЗОВ У ПАЦИЕНТОВ С ПОЛНЫМ И ЧАСТИЧНЫМ ОТСУТСТВИЕМ ЗУБОВ

Кишкань А.¹, Путинцев М. Ю.¹, Теблеева Е. Ц.¹, Подобаева П. А.², Харченко Р. Э.¹

¹ Первый московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия

² Российский университет дружбы народов им. П. Лумумбы, г. Москва, Россия

Аннотация

Стремительное развитие цифровой ортопедической стоматологии существенно меняет подход врачей к съемному протезированию, открывая новые возможности для планирования ортопедического лечения у пациентов с такими клиническими ситуациями, как полное и частичное отсутствие зубов. Традиционный подход к съемному протезированию включал в себя большое количество последовательных клинических и зуботехнических этапов, лечение могло занимать до нескольких недель. Применение цифровых технологий позволяет реализовать лечение за 1–2 посещения стоматолога-ортопеда. Ключевую роль в этом прогрессе играет комплексное применение высокоточного интраорального сканирования, компьютерного моделирования (CAD), а также автоматизированных методов производства (CAM). Точность и прогнозируемость конечного результата при использовании цифровых протоколов достигают уровня, который был попросту недостижим при традиционных аналоговых подходах. Однако столь активное развитие технологий, когда новые методики и материалы появляются практически в режиме реального времени, ставит перед практикующими специалистами важную задачу поиска оптимальных путей их интеграции в повседневную клиническую практику. Данная научная работа направлена на исследование и систематизацию методов оптимизации цифрового планирования при изготовлении съемных зубных протезов у пациентов с полным и частичным отсутствием зубов. Был проведен тщательный теоретический анализ отечественных и зарубежных научных источников, освещающих современные достижения и актуальные проблемы цифровой ортопедической стоматологии, а также дальнейшие перспективы применения CAD/CAM в области съемного протезирования. Установлено, что ключевым фактором успешной оптимизации цифрового протокола является строго индивидуальный подход к выбору методов лечения в зависимости от конкретного клинического случая. Также обоснована высокая целесообразность применения гибридного цифро-аналогового подхода. Сочетание возможностей цифрового планирования и CAD/CAM производства с проверенными временем традиционными аналоговыми методами позволяет нивелировать недостатки каждого из подходов и достигать максимальной функциональной и эстетической точности при изготовлении современных съемных протезических конструкций.

Ключевые слова: адентия, съемные зубные протезы, цифровое планирование зубного протезирования, CAD/CAM, 3D-печать

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов

Антон КИШКАНЬ ORCID ID 0009-0001-3305-0974

Аспирант кафедры ортопедической стоматологии им. И. М. Боровского, Первый московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия
antonnn432@gmail.com

Максим Юрьевич ПУТИНЦЕВ ORCID ID 0009-0005-5206-9135

аспирант кафедры ортопедической стоматологии им. И. М. Боровского, Первый московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия
max.jjmt@mail.ru

Евгения Цебековна ТЕБЛЕЕВА ORCID ID 0009-0004-9566-9088

Ассистент кафедры ортопедической стоматологии им. И.М. Боровского, Первый московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия
tebleeva_e_ts@staff.sechenov.ru

Полина Александровна ПОДОБАЕВА ORCID ID 0009-0001-5298-8992

Студент 5 курса стоматологического факультета, Российский университет дружбы народов им. П. Лумумбы, г. Москва, Россия
podobaevapolina@mail.ru

Роман Эдуардович ХАРЧЕНКО ORCID ID 0009-0000-1259-4481

Преподаватель, аспирант кафедры ортопедической стоматологии им. И. М. Боровского, Первый московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия
kharchenko_r_e@staff.sechenov.ru

Адрес для переписки: Антон КИШКАНЬ

121059, г. Москва, ул. Можайский вал, д. 11

+7 (968) 801-63-55

antonnn432@gmail.com

Образец цитирования:

Кишкань А., Путинцев М. Ю., Теблеева Е. Ц., Подобаева П. А., Харченко Р. Э.

ОПТИМИЗАЦИЯ ЦИФРОВОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СЪЕМНЫХ ЗУБНЫХ ПРОТЕЗОВ У ПАЦИЕНТОВ С ПОЛНЫМ И ЧАСТИЧНЫМ ОТСУТСТВИЕМ ЗУБОВ. Проблемы стоматологии. 2026; 1: 175-182.

© Кишкань А. и др., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-175-182

Поступила 02.03.2026. Принята к печати 30.03.2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-175-182

OPTIMIZATION OF DIGITAL PLANNING FOR THE MANUFACTURE OF REMOVABLE DENTURES IN PATIENTS WITH COMPLETE AND PARTIAL ABSENCE OF TEETH

Kishkan A.¹, Putintsev M.Yu.¹, Tebleeva E.Ts.¹, Podobaeva P.A.², Kharchenko R.E.¹

¹ First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University), Moscow, Russia

² Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN University), Moscow, Russia

Abstract

The rapid development of digital orthopedic dentistry is significantly changing doctors' approaches to removable prosthetics, opening up new possibilities for planning orthopedic treatment in patients with clinical situations such as complete and partial edentulism. The traditional approach to removable prosthetics involved a large number of sequential clinical and dental laboratory stages, with treatment potentially taking up to several weeks. The use of digital technologies, however, allows treatment to be completed in 1–2 visits to the orthopedic dentist. A key role in this progress is played by the integrated application of high-precision intraoral scanning, computer-aided design (CAD), and computer-aided manufacturing (CAM) methods. The accuracy and predictability of the final result achieved with digital protocols reach a level that was simply unattainable with traditional analog approaches. However, such an active development of technologies, where new techniques and materials emerge almost in real-time, presents practicing specialists with the important task of finding optimal ways to integrate them into everyday clinical practice. This study aims to investigate and systematize methods for optimizing digital planning in the fabrication of removable dentures for patients with complete and partial edentulism. A thorough theoretical analysis of domestic and international scientific literature was conducted, covering current achievements and current challenges in digital orthopedic dentistry, as well as future prospects for the application of CAD/CAM in the field of removable prosthetics. It was established that a key factor for the successful optimization of the digital protocol is a strictly individualized approach to the selection of treatment methods depending on the specific clinical case. The high feasibility of applying a hybrid digital-analog approach was also substantiated. Combining the capabilities of digital planning and CAD/CAM manufacturing with time-tested traditional analog methods allows for the mitigation of the disadvantages inherent in each approach and achieving maximum functional and aesthetic accuracy in the fabrication of modern removable prosthetic structures.

Keywords: *adentia, removable dentures, digital prosthetics planning, CAD/CAM, 3D printing*

The authors declare no conflict of interest

Anton KISHKAN ORCID ID 0009-0001-3305-0974

Postgraduate student of the Department of Orthopedic Dentistry named after I.M. Borovsky, First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University), Moscow, Russia
antonnn432@gmail.com

Maxim Yu. PUTINTSEV ORCID ID 0009-0005-5206-9135

Postgraduate student of the Department of Orthopedic Dentistry named after I.M. Borovsky, First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University), Moscow, Russia
max.jjjm@mail.ru

Evgeniya T. TEBLEEVA ORCID ID 0009-0004-9566-9088

Assistant, Department of Orthopedic Dentistry named after I.M. Borovsky, First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University), Moscow, Russia
tebleeva_e_ts@staff.sechenov.ru

Polina A. PODOBAEVA ORCID ID 0009-0001-5298-8992

5th-year Student, Faculty of Dentistry, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN University), Moscow, Russia
podobaevapolina@mail.ru

Roman E. KHARCHENKO ORCID ID 0009-0000-1259-4481

Lecturer, Postgraduate student, Department of Orthopedic Dentistry named after I.M. Borovsky, First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University), Moscow, Russia
kharchenko_r_e@staff.sechenov.ru

Correspondence address: Anton Kishkan

11 Mozhaisky val st., Moscow, 121059, Russia
+7 (968) 801-63-55
antonnn432@gmail.com

For citation:

Kishkan A., Putintsev M.Yu., Tebleeva E.Ts., Podobaeva P.A., Kharchenko R.E.

OPTIMIZATION OF DIGITAL PLANNING FOR THE MANUFACTURE OF REMOVABLE DENTURES IN PATIENTS WITH COMPLETE AND PARTIAL ABSENCE OF TEETH. Actual problems in dentistry. 2026; 1: 175-182. (In Russ.)

© Kishkan A. et al., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-175-182

Received 02.03.2026. Accepted 30.03.2026

Введение

Потеря зубов (адентия) на данный момент является серьезной и актуальной проблемой в ортопедической стоматологии, особенно если речь идет о пожилых пациентах [1]. ВОЗ сообщает, что вторичной адентией (и полной, и частичной) страдают около 75 % людей во всем мире [2]. При этом статистика адентии значительно отличается в зависимости от типа, возраста и причины. Это могут быть как несчастные случаи, спортивные травмы и другие травмирующие события, так и осложнения кариозных заболеваний. Частичная адентия встречается гораздо чаще полной адентии, составляя от 45 % до 75 % всех стоматологических заболеваний [3]. Показатели полного отсутствия зубов демонстрируют выраженную возрастную зависимость. Средняя распространенность полной потери зубов в мире составляет почти 7 % среди людей в возрасте от 20 лет и старше [2]. Если среди людей в возрасте 40–49 лет этот показатель составляет 1 %, среди 50–59-летних — 5,5 %, то среди людей старше 60 лет — уже 25 % [4]. Только около трети (33,6 %) людей в возрасте 65–74 лет имеют 20 и более естественных зубов [5]. Наиболее часто полная вторичная адентия на верхней и нижней челюстях отмечается у людей старше 70 лет ($19,0 \pm 4,28$ %) [6], что обусловлено многими факторами, включая трудности с выполнением процедур гигиены полости рта из-за системных заболеваний или функциональных ограничений в этом возрасте [7]. Возрастные изменения жевательной системы включают в себя стирание зубов, их потерю, а также изменения слизистой оболочки полости рта и костных структур [8]. Потеря зубов может быть обусловлена различными сопутствующими заболеваниями, включая недоедание, сахарный диабет, болезни сердечно-сосудистой системы, остеопороз и т. п. При этом существует статистически значимая связь между потерей зубов и проблемами со здоровьем полости рта [9, 10]. Кроме этого необходимо учитывать, что существует мировая тенденция к увеличению средней продолжительности жизни человека. Согласно прогнозам, к 2030 году каждый шестой человек в мире будет в возрасте 60 лет и старше и ожидается, что число людей в возрасте 80 лет и старше в период с 2020 по 2050 год достигнет 426 миллионов [2]. Основными последствиями потери зубов являются феномен Попова-Годона (74 %), нарушение функции жевания (16,18 %), нарушение функции височно-нижнечелюстных суставов, сопровождающихся крепитацией (17,15 %) и болью (7,28 %), а также могут быть боли в эпигастрии ввиду нарушения формирования пищевого комка при потере зубов (33,66 %). Адентия в том числе негативно влияет на психологический статус больного и затрудняет социализацию [11]. Съёмные зубные протезы представляют собой универсальное решение для замещения зубов, подходящее широкому кругу пациентов с различной степенью потери зубов и потребностями в уходе за полостью рта, в том числе и пациентам, которым противопоказано инвазивное стоматологическое лечение.

Зубные протезы предназначены для восстановления жевательной и речевой функций, для улучшения эстетики улыбки пациентов с вторичной адентией [12]. Современная стоматология использует широкий спектр технологий изготовления зубных протезов. Полные съёмные протезы используются при отсутствии зубов на одной или обеих челюстях (адентулизм), тогда как частичные съёмные зубные протезы предназначены для восстановления одного или нескольких утраченных зубов. С помощью цифровых технологий на данный момент изготавливаются как простые конструкции из различных пластмасс (нейлон, ПММА и т. д.), так и более сложные бюгельные протезы с прочным металлическим каркасом. Применение компьютерных технологий (CAD/CAM) в ортопедической стоматологии позволяет автоматизировать ключевые технологические этапы изготовления протезов. Это способствует минимизации влияния человеческого фактора, снижению процента производственного брака и сокращению сроков изготовления конструкций при одновременном повышении качества и воспроизводимости результатов. Принимая во внимание данные преимущества, следует отметить, что важность изготовления качественных съёмных зубных протезов в ближайшие десятилетия станет еще более значимой в связи с прогрессирующим демографическим старением населения и все более возрастающей потребностью во временном и постоянном протезировании [13].

Цель работы — определение подходов к оптимизации цифрового планирования изготовления съёмных зубных протезов у пациентов с полным и частичным отсутствием зубов путем теоретического анализа современных научных публикаций.

Материалы и методы исследования

Методом исследования явился теоретический анализ источников отечественной и зарубежной литературы, в которых опубликованы научные данные о современном состоянии достижений и проблем цифрового планирования изготовления съёмных зубных протезов у пациентов с полным и частичным отсутствием зубов, а также дальнейших перспективах использования этого направления в протезировании. Исследование включает в себя анализ научных источников, опубликованных в литературных базах eLIBRARY.RU, Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки, National Institutes of Health (NIH), PubMed и Medline. Глубина поиска — 10 лет (2016–2026 г.).

Всего было отобрано и проанализировано 32 источника (25 англоязычных и 7 русскоязычных).

Критерии включения:

- Источники, соответствующие требованиям ВАК
- Научные работы, посвященные цифровым и традиционным методам лечения пациентов с различными формами адентии
- Научные работы, посвященные экспериментам в области цифрового съёмного протезирования

Критерии исключения:

- дата выпуска ранее 2016 года,

- статьи официальных сайтов стоматологических клиник, производителей стоматологических материалов, инструментов, приборов и т. д.

- научная литература тематически не связанная с адентией и ортопедическим лечением пациентов с отсутствием одного или нескольких зубов

Результаты исследования и их обсуждение

Съемное протезирование пациентов в цифровой ортопедической стоматологии, как и в традиционной, начинается с диагностического обследования пациента и планирования соответствующего клиническому случаю и финансовым возможностям съемного протеза. Когда мы провели этап клинического осмотра, изучили данные рентгенографии, утвердили план лечения и определились с выбором необходимой ортопедической конструкции, мы переходим к этапу интраорального сканирования.

Клиническая применимость интраоральных сканеров при частичной адентии для изготовления частичных съемных протезов подтверждена исследованием, проведенным на 64 пациентах с включенными и концевыми дефектами верхней челюсти. Согласно полученным данным, средние абсолютные отклонения цифровых оттисков, полученных с помощью сканера Trios 3, составили для сохранившихся зубов $61,9 \pm 36,8$ мкм, для беззубых участков альвеолярного гребня — $63,0 \pm 37,1$ мкм, в то время как для мягких тканей неба этот показатель был ожидаемо выше — $115,9 \pm 44,3$ мкм ($p < 0,001$), что объясняется их податливостью. Важным клиническим выводом стало отсутствие статистически значимого влияния классификации дефекта по Кеннеди, ширины зубной дуги или количества отсутствующих зубов на достоверность сканирования ($p > 0,05$), однако было выявлено, что точность цифрового оттиска беззубого участка значимо снижается у пациентов с высоким небным сводом ($p = 0,003$). Таким образом, исследование подтверждает клиническую возможность использования интраоральных сканеров для получения цифровых оттисков при частичных съемных протезах, так как полученные значения точности находятся в пределах клинически приемлемого диапазона [14].

Использование интраоральных сканеров вместо снятия функциональных оттисков при полной адентии пока является спорной и не до конца изученной темой в научном сообществе. Клиническое исследование авторов Саадех К., Тохме Х. и др. напрямую сравнивало традиционные функциональные оттиски с цифровыми сканами, выполненными с использованием двух различных типов щечных ретракторов. Выборка состояла из 16 пациентов, страдающих полной адентией. Каждому пациенту был снят традиционный функциональный оттиск как эталон и проведено два интраоральных сканирования с использованием ретракторов подвижной слизистой фирм DIO и Branemark. Далее оттиски гипсовали и полученные модели сканировались в лабораторных условиях. Все полученные STL файлы сравнили и пришли к выводу, что интраоральные сканы демонстрируют значительную погрешность относительно

эталонных функциональных оттисков вне зависимости от того, какие ретракторы использовались [15]. Клиническое исследование Чебиб Н. и соавторов с участием 19 беззубых пациентов продемонстрировало, что базисы полных съемных протезов, изготовленные по цифровым оттискам, имеют статистически значимо более низкую ретенцию по сравнению с базисами, полученными по традиционным оттискам с функциональным оформлением границ: ретенция печатных базисов составила $6,21 \pm 4,72$ Н против $16,08 \pm 15,28$ Н для традиционных ($p < 0,05$), при этом среднее отклонение между цифровым сканом и эталонной моделью достигало $0,45 \pm 0,11$ мм [16]. Профессор Ло Руссо в 2023 году провел клиническое исследование с участием 20 пациентов с полной адентией нижней челюсти. Участникам выполнялось сканирование с использованием двухэтапного протокола (последовательное сканирование сначала одной стороны нижней челюсти, затем другой), после чего у тех же пациентов получали традиционные оттиски, которые сразу гипсовали, а полученные модели сканировали лабораторно. Полученные STL файлы накладывали друг на друга и анализировали с помощью программного обеспечения, оценивая средние расстояния и отклонения по осям X, Y и Z на всем протяжении альвеолярного гребня, разделенного на шесть областей. Результаты исследования показали, что среднее расхождение между цифровыми сканами и традиционными оттисками составило $-0,08$ мм, что хотя и было статистически значимо ($p = 0,003$), но является клинически незначимой величиной по мнению автора [17].

Чаще врачи используют гибридный метод с функциональным оттиском и последующим его сканированием. Данный подход эффективен и позволяет сохранить клинически доказанное преимущество функционального оформления границ (ретенция в 2,5–3 раза выше) и одновременно использовать возможности цифрового проектирования и производства базисов съемных протезов [18].

Таким образом, интраоральные сканеры действительно могут составить конкуренцию аналоговым методам получения оттисков в случае, если нам необходим анатомический оттиск, однако если нужен именно функциональный оттиск, все же пока лучше придерживаться традиционных технологий, внедряя их в цифровые протоколы зубного протезирования [19].

Полученные трехмерные модели челюстей в ходе интраорального или внеротового сканирования необходимо правильно сопоставить в специализированной компьютерной программе (Например, Exocad). Для этого нам необходимо определить центральную окклюзию либо центральное соотношение челюстей в зависимости от клинической ситуации.

В цифровой стоматологии наиболее распространен метод сопоставления моделей челюстей с использованием физических прикусных шаблонов. На основе интраоральных сканов 3D печатью изготавливаются индивидуальные ложки и прикусные шаблоны, затем клинически определяется центральное соотношение челюстей либо центральная окклюзия. Данный метод

универсален, применим как в случае частичной, так и полной адентии. Однако поскольку регистрация соотношения челюстей производится традиционным аналоговым методом, полностью цифровым этот подход назвать нельзя [20].

В случае частичного съемного протезирования широко применяется протокол определения центральной окклюзии без прикусных шаблонов. Он представляет собой цифровой способ сопоставления челюстей, основанный на сохраненных окклюзионных контактах собственных зубов пациента. Сначала выполняется интраоральное сканирование верхней и нижней челюстей в разомкнутом положении с получением отдельных STL-моделей зубных рядов и протезного ложа. Затем пациент смыкает зубы в положении привычной окклюзии. В этом положении выполняется так называемый bite-scan — сканирование щечных поверхностей зубов одновременно верхней и нижней челюсти в зоне сохраненных антагонистов. Современные сканеры, такие как TRIOS 4 автоматически сопоставляют модели по полученным окклюзионным контактам с использованием алгоритмов трехмерной регистрации поверхностей. Дополнительные физические регистраторы (воск, силикон, прикусные шаблоны) не применяются, если имеется достаточное количество стабильных окклюзионных контактов [21].

Протокол определения центрального соотношения челюстей с использованием ультразвукового аксиографа Arcus Digma II (KaVo) представляет собой многоэтапную диагностическую процедуру, направленную на трехмерную пространственную регистрацию положения мышечков относительно суставных ямок. Исследование начинается с фиксации лицевой дуги с ультразвуковыми приемниками на голове пациента и крепления параокклюзионной вилки с ультразвуковыми датчиками на нижнюю челюсть, что не должно препятствовать привычному смыканию зубных рядов. Далее выполняется запись готического угла (трассировка резцовой точки): пациент совершает экскурсионные движения челюстью (протрузия, латеротрузия), в результате чего на экране компьютера отображается характерная фигура (готическая дуга), вершина которой соответствует положению центрального соотношения (ЦС) при мышечной релаксации. Параллельно система регистрирует траектории движений головок нижней челюсти в трех плоскостях с вычислением количественных параметров: расстояние смещения мышечков (при функциональных нарушениях может превышать 2 мм в сагиттальной, фронтальной и трансверзальной плоскостях), угол сагиттального суставного пути, угол Беннета и угол непосредственного бокового смещения (ISS). Компьютерный анализ этих траекторий позволяет определить положение ЦС, при котором наблюдается соответствие суставных поверхностей и симметричность траекторий [22]. Исследование подтвердило, что использование Arcus Digma для регистрации ЦС методом готической дуги обеспечивает более равномерное распределение окклюзионной силы в окончательных протезах по сравнению с традиционными методами (стандартное отклонение разницы

жевательного давления в боковых отделах составило $14,45 \pm 7,33$ против $20,52 \pm 7,99$) [23].

Довольно точный экспериментальный метод цифрового определения центральной окклюзии — использование дополнительно полноценного 3D скана лица пациента и такого же скана лица пациента, но с установленной физической лицевой дугой. В исследовании представлен протокол, при котором после получения интраоральных сканов зубных рядов и расширенного периорального скана проводится сканирование лица пациента с помощью портативного устройства (программа Bellus3D). Ключевым этапом является второе сканирование лица с уже зафиксированной на пациенте лицевой дугой (Artex), что позволяет цифровым образом зарегистрировать положение дуги относительно анатомических ориентиров черепа — наружных слуховых проходов и глабеллы. Все три набора данных (интраоральный скан, скан лица, скан лица с дугой) последовательно совмещаются в CAD/CAM-программе (Ceramill Mind) по общим анатомическим референтным точкам. После этого виртуальный артикулятор (Artex CR) калибруется в программе: ось вращения задается по положению ушных упоров дуги, а горизонтальная плоскость выставляется параллельно базе артикулятора. Авторы провели количественную оценку точности, сравнив положение пяти анатомических ориентиров верхней челюсти на эталонной гипсовой модели, смонтированной в механическом артикуляторе, и на виртуальных моделях, смонтированных четырьмя разными врачами по описанному цифровому протоколу. Средние линейные отклонения по всем точкам составили величину, сопоставимую с клинически приемлемой (минимальное расхождение точек при сравнении всех полученных моделей составило 0,258 мм, максимальное — 1,078 мм), что демонстрирует высокую воспроизводимость метода. Протокол не требует лучевой нагрузки, выполняется примерно за 60 секунд на каждом этапе сканирования, однако чувствителен к артефактам от бликующей поверхности металлической дуги (рекомендуется использование матирующего спрея) и требует неподвижности пациента во время сканирования [24].

После сопоставления полученных сканов верхней и нижней челюстей в положении центральной окклюзии или центрального соотношения челюстей наступает этап создания трехмерной модели будущего протеза с его последующим автоматизированным производством. Современные CAD/CAM технологии позволяют изготавливать множество видов съемных и частичных съемных ортопедических конструкций. В настоящее время выделяют два принципиально отличающихся метода производства в цифровой стоматологии — субтрактивный и аддитивный.

Субтрактивное производство зубных протезов подразумевает фрезерование (механическую обработку) специальных промышленных заготовок на автоматизированных станках с числовым программным управлением. Таким образом, из цельных дисков или блоков на основе полиметилметакрилата (ПММА), нейлона и других

материалов изготавливаются полные съемные протезы, а также частичные съемные пластиночные протезы [25].

Аддитивное производство представляет собой технологию послойного синтеза изделий, реализуемую методами 3D-печати (DLP, SLA, SLS и др.), при которых конструкции формируются путем полимеризации фотополимеров или лазерного спекания материалов. Данный подход обеспечивает высокую точность воспроизведения геометрии будущего протеза и позволяет минимизировать расход материалов, поскольку объем производственных отходов при печати значительно ниже, чем при фрезеровании. Технология 3D-печати также дает возможность воспроизводить практически любую геометрию модели, что особенно эффективно при изготовлении частично-съемных и полных съемных конструкций с поднутрениями, реализация которых методом фрезерования затруднена [26].

Понимание фундаментальных различий между двумя цифровыми подходами позволяет обоснованно выбирать оптимальную технологию в зависимости от клинической ситуации и требований к ортопедической конструкции.

Одним из ключевых параметров, определяющих клиническую эффективность протезов, является минимально допустимая толщина базиса, при которой сохраняются необходимые механические свойства. Согласно зарубежным исследованиям, материалы для фрезерования (AvaDent и IvoCad) могут использоваться для изготовления базисов съемных протезов при минимальной толщине 1,5 мм с сохранением клинически приемлемых прочностных характеристик. В то же время материалы для 3D-печати (FormLabs и NextDent) требуют минимальной толщины 2,0 мм для обеспечения адекватных показателей прочности на изгиб [27]. Исследование корейских ученых Ли Дон-Хен и Ли Джун-Сок подтверждает эти данные, демонстрируя, что при толщине 1,6 мм все исследованные CAD/CAM протезы (как фрезерованные, так и напечатанные) показывают значения прочности на изгиб, превышающие требования ISO 20795-1:2013 (не менее 65 МПа для полимеров на основе ПММА). При этом фрезерованный материал Vipi Block Gum (M-VP) при толщине 1,6 мм продемонстрировал прочность на изгиб более 110 МПа, тогда как напечатанный DIOnavi (P-DO) при той же толщине — около 85 МПа, а DENTCA (P-DC) — приблизительно 70 МПа [28].

Точность прилегания внутренней поверхности протезов описана в исследовании Калберер Н., в котором сравнивались фрезерованные и 3D-печатные полные съемные протезы. Фрезерованные протезы продемонстрировали более высокую точность воспроизведения интраглиальной поверхности по сравнению с напечатанными ($p < 0,001$ для всей поверхности) [29]. Аналогичные выводы получены в недавнем исследовании Эндрю Б. Кэмерон и др. Авторы сравнивали точность внутренней поверхности базисов полных верхнечелюстных протезов, изготовленных на двух субтрактивных и пяти аддитивных системах ($n = 10$ на группу) с последующей выдержкой в искусственной слюне при

37 °C в течение 7 дней. Результаты показали, что субтрактивный метод обеспечивает наиболее точное воспроизведение внутренней поверхности: медианные значения среднеквадратичного отклонения (RMS) составили 0,023 мм для фрезерного станка ICT и 0,03 мм для Programill 7. Аддитивные методы показали менее точные результаты со значительной вариабельностью между системами: лучший результат среди 3D-принтеров продемонстрировал Rapidshape (медиана RMS 0,041 мм), за ним следуют Formlabs (0,043 мм), Cara (0,066 мм), Asiga (0,073 мм) и NextDent (0,082 мм). При этом авторы отмечают, что отклонения более 0,4 мм в отдельных анатомических областях могут приводить к образованию пролежней, и такие отклонения наблюдались во всех группах аддитивного производства, тогда как фрезерованные протезы оставались в пределах клинически приемлемых значений [30].

Юн-Джу Ван и др. в своем исследовании оценивали параметры транслюцентности традиционных, фрезерованных и 3D-печатных базисных материалов при трех различных толщинах (1,0, 2,0 и 3,0 мм). Всего было изготовлено 240 образцов ($n = 10$ на группу для каждой толщины) из 8 материалов: традиционный акрил горячей полимеризации H-Lucitone (контроль), два фрезерованных материала (M-Lucitone и IvoBase) и пять 3D-печатных материалов (P-Lucitone, Dentca LP, Dentca OP, Formlabs и Kulzer). Установлено, что параметр транслюцентности (TP00) снижается с увеличением толщины во всех исследованных группах материалов, при этом различия были статистически значимыми ($p < 0,001$). При толщине 1 и 2 мм акрил горячей полимеризации (H-Lucitone) имел наименьший TP00 и, соответственно, лучшую способность к маскировке цвета металлического субстрата. При толщине протеза 3 мм фрезерованный акрил (M-Lucitone и IvoBase) демонстрировал наименьший TP00 и лучшую маскирующую способность ($p < 0,001$). Все 3D-печатные материалы, за исключением одного (P-Lucitone), имели достоверно более высокие значения TP00, чем фрезерованные материалы и традиционный акрил горячей полимеризации при всех исследованных толщинах ($p < 0,001$). Это означает, что способность к маскировке цвета остальных 3D-печатных материалов была низкой независимо от толщины протеза [31].

В последние годы наблюдается активное внедрение новых фотополимерных материалов для аддитивного производства съемных протезов. Так, компания Stratasys представила смолу TrueDent, сертифицированную FDA (класс II), которая позволяет печатать монолитные многоцветные протезы с естественной эстетикой десны и зубов за один цикл производства. Предел прочности на изгиб данного материала составляет не менее 85 МПа, что соответствует клиническим требованиям к долговечным конструкциям. Компания Carbon разработала полимер FP3D с технологией двойного отверждения, предназначенный для гибких частичных съемных протезов, который обеспечивает высокую устойчивость к ежедневным функциональным нагрузкам благодаря вторичному этапу термоактивации.

Исследования показывают, что добавление наночастиц и армирующих компонентов в фотополимерные смолы на основе ПММА позволяет повысить прочность на изгиб до 31,6 % и ударную вязкость до 24,2 % по сравнению с немодифицированными составами [32].

Выводы

Проведенный теоретический анализ позволил определить основные направления оптимизации цифрового планирования при изготовлении съемных зубных протезов у пациентов с частичной и полной адентией. Установлено, что рациональная стратегия основывается на индивидуальном подходе к выбору технологий в зависимости от клинической ситуации. При полной адентии наиболее обоснованным представляется применение гибридного протокола, предполагающего использование традиционного функционального оттиска с последующей его оцифровкой и компьютерным моделированием базиса протеза, что позволяет сохранить высокие ретенционные свойства конструкции (16,08 ± 15,28 Н против 6,21 ± 4,72 Н у полностью цифровых протезов). В отношении определения центрального соотношения и центральной окклюзии также подтверждена целесообразность гибридных решений: применение напечатанных/фрезерованных индивидуальных базисов в сочетании с традиционными методами регистрации обеспечивают высокую точность

и простоту позиционирования моделей в виртуальном артикуляторе с отклонениями в пределах клинически приемлемых 0,258–1,078 мм, что зачастую недостижимо при изолированном применении стандартных цифровых протоколов. Критически значимым фактором оптимизации является также дифференциация методов автоматизированного производства. Субтрактивный метод производства следует рассматривать как приоритетный для изготовления базисов съемных протезов постоянного ношения ввиду более высокой точности прилегания (среднеквадратичное отклонение 0,023–0,03 мм против 0,041–0,082 мм у аддитивных методов), прочностных характеристик (прочность на изгиб более 110 МПа при толщине 1,6 мм) и эстетических показателей (наименьшие значения транслюцентности ТР00), тогда как аддитивные методы представляют собой оптимальные решения для изготовления имediat-протезов и временных конструкций, обеспечивая необходимую скорость изготовления и клинически приемлемое качество при минимальных экономических затратах. Реализация указанных методов позволяет достичь максимальной функциональной и эстетической точности протезирования, сократить сроки лечения и повысить предсказуемость результатов ортопедической реабилитации пациентов с различными формами адентии.

Литература/References

- Saddq T. H., AL-Kaisy N., Ibrahim R. O. Evaluation of Patient Satisfaction with Existing Complete Dentures for Those Patients Attending College of Dentistry University of Sulaimani. *Sulaimani Dental Journal*. 2020;7(2):90–98. <https://doi.org/10.17656/sdj.10120>
- World Health Organisation. Oral Health Uganda 2022 country profile: Technical document. WHO; 18 Nov 2022. Available from: <https://www.who.int/publications/m/item/oral-health-uga-2022-country-profile?ysclid=mnigao147s94811170>
- Иванова Е. А., Иванова И. О., Егорова А. В. Изучение факторов риска развития адентии постоянных зубов. Актуальные проблемы теоретической и клинической медицины. 2021;(1):98–102. [Ivanova E. A., Ivanova I. O., Egorova A. V. Study of risk factors for the development of permanent teeth adentia. *Actual Problems of Theoretical and Clinical Medicine*. 2021;(1):98–102. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.24412/2790-1289-2021-198102>
- Lee D. J., Saponaro P. C. Management of edentulous patients. *Dental clinics of North America*. 2019;63(2): 249–261. <https://doi.org/10.1016/j.cden.2018.11.006>
- Tuktaeva M. M. Specificity of treatment for complications in the oral cavity after removable dental prostheses. *Eurasian Journal of Medical and Natural Sciences*. 2025;5(3 Pt 2):12–14. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15128820>
- Ерошенко Р. Э., Стафеев А. А. Анализ распространенности стоматологических заболеваний, требующих ортопедического лечения, среди сельского населения Омской области. *Стоматология*. 2018;97(1):9–15. [Eroshenko R. E., Stafeev A. A. Analysis of the prevalence of dental diseases requiring orthopedic treatment among the rural population of the Omsk region. *Dentistry*. 2018;97(1):9–15. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17116/stomat20189719-15>
- Al-Rafee M. A. The epidemiology of edentulism and the associated factors: A literature Review. *Journal of family medicine and primary care*. 2020;9(4):1841–1843. <https://doi.org/10.4103/jfmpc.jfmpc.1181.19>
- Mubarak M. Q., Moaleem M. M. A., Alzahrani A. H., Shariff M., Alqahtani S. M., Porwal A. Assessment of Conventionally and Digitally Fabricated Complete Dentures: A Comprehensive Review. *Materials (Basel)*. 2022;15(11):3868. <https://doi.org/10.3390/ma15113868>
- Jaber A., Alshame A., Salem K., Manickam Natarajan P. The Association between Teeth Loss and Oral Health Problems. *Indian Journal of Forensic Medicine & Toxicology*. 2021;15(2):1892–1902. <https://doi.org/10.37506/ijfimt.v15i2.14608>
- Ворожко А. А., Клемян В. А., Майлян Э. А., Прилуцкий А. С., Трунова О. А. Распространенность и методы ортопедического лечения адентии, побочные эффекты и осложнения, аллергические реакции. Университетская клиника. 2024;(2):62–68. [Vorozhko A. A., Klyomin V. A., Maylyan E. A., Prilutskii A. S., Trunova O. A. Prevalence and methods of orthopedic treatment of adentia, side effects and complications, allergic reactions. *University Clinic*. 2024;(2):62–68. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=67968930>
- Agbor A. M., Bruno K., Salomon Z., Ananack G. C., Clement T. Pattern and Consequences of Non-Replacement of Missing Teeth amongst Edentulous Adults in Ngaoundéré-Cameroon. *British Journal of Healthcare and Medical Research*. 2022;9(3):198–208. <https://doi.org/10.14738/jbemi.93.12384>
- Diaconu-Popa D., Vițariu A., Mârțu I., Luchian I., Luca O., Tatarciuc M. Full dentures realization-conventional vs digital technologies. *Romanian Journal of Oral Rehabilitation*. 2021;13(4):160–173. <http://rjor.ro/wp-content/uploads/2022/01/Full-dentures-realization-conventional-vs-digital-technologies.pdf>
- Campbell S. D., Cooper L., Craddock H., Hyde T. P., Nattress B., Pavitt S. H. et al. Removable partial dentures: The clinical need for innovation. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2017;118(3):273–280. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2017.01.008>
- Yao M., Gan N., Ming J., Cheng H., Jiao T. In vivo study of intraoral scanner trueness in partial edentulism. *Scientific reports*. 2025;15(1):20637. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-06562-0>
- Saadeh C., Tohme H., Lawand G., Khoury N., Yared C. Effect of Using Cheek Retractors on Patient Satisfaction and Trueness of Peripheral Borders in Maxillary Digital Scans for Totally Edentulous Patients: An In Vivo Study. *The International Journal of Prosthodontics*. 2025;38(1):55–63. <https://doi.org/10.11607/ijp.8895>
- Chebib N., Imamura Y., El Osta N., Srinivasan M., Müller F., Maniewicz S. Fit and retention of complete denture bases: Part II — conventional impressions versus digital scans: A clinical controlled crossover study. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2024;131(4):618–625. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2022.07.004>
- Lo Russo L., Sorrentino R., Esperouf Z., Zarone F., Ercoli C., Guida L. Assessment of distortion of intraoral scans of edentulous mandibular arch made with a 2-step scanning strategy: A clinical study. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2025;134(1):151–159. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2023.09.029>
- Апресян С. В., Степанов А. Г., Антоник М. М., Дегтярев Н. Е., Кравец П. Л., Лихненко М. Н. и др. Комплексное цифровое планирование стоматологического лечения. Москва: Мозартика; 2020. 398 с. [Apresyan S. V., Stepanov A. G., Antonik M. M., Degtyarev N. E., Kravets P. L., Likhnenko M. N. et al. *Comprehensive digital planning of dental treatment*. Moscow: Mozartika; 2020. 398 p. (In Russ.)].
- Singh R., Mistry G., Kini A., Ansari R., Kailaje V., Kapoor S. Accuracy and Clinical Performance of Intraoral Scanners Compared to Conventional and Extraoral Impressions: An Umbrella Review. *Cureus*. 2025;17(9):e93202. <https://doi.org/10.7759/cureus.93202>
- Жданов Д. В., Ворожко А. А., Баркова Д. А., Яворская Е. А. Изготовление полных съемных протезов по аналоговой методике с использованием современных цифровых технологий. Тверской медицинский журнал. 2024;(5):123–126. [Zhdanov D. V., Vorozhko A. A., Barkova D. A., Yavorskaya E. A. Manufacturing of complete removable dentures using an analog technique using modern digital technologies. *Tver Medical Journal*. 2024;(5):123–126. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=75197441>

21. Pletkus J., Auškalnis L., Gendvilienė I., Pletkus R., Eyiüboğlu T. F., Özcan M. et al. Accuracy of different maxillomandibular relationship recording techniques in the edentulous maxillary arch. *Journal of Prosthodontics*. 2024. <https://doi.org/10.1111/jopr.13976>
22. Привалова А. В., Лешчева Е. А. Функциональные характеристики височно-нижнечелюстного сустава при регистрации центрального соотношения челюстей с помощью различных депрограммирующих аппаратов. Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. И. И. Мечникова. 2025;17(3):51–61. [Privalova AV, Leshcheva EA. Functional characteristics of the temporomandibular joint following registration of centric relation using various anterior deprogrammers. *HERALD of North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov*. 2025;17(3):51–61.]. <https://doi.org/10.17816/mechnikov643624>
23. Dawoud Y., Bahig D., Shawky A. A. Evaluation Of Retention and Assessment of Biting Force Distribution of a Complete Denture Fabricated Using 3D Printed Custom Trays with Arcus Digma Versus Conventional Method (A Cross Over Study). *Ain Shams Dental Journal*. 2021;23(3):120–130. <https://doi.org/10.21608/asdj.2022.116490.1104>
24. D'Albis G., Forte M., Stef L., Feier D. R., Garcia V. D., Corsalini M. et al. A Digital Workflow for Virtual Articulator Mounting Using Face Scan and Facebow Capture: A Proof-of-Concept. *Dentistry journal*. 2025;13(8):378. <https://doi.org/10.3390/dj13080378>
25. Modiga C., Stoia A., Leretter M. T., Chiş A. C., Ardelean A. V., Azar E. R. et al. Mechanical Assessment of Denture Polymers Processing Technologies. *Journal of functional biomaterials*. 2024;15(8):234. <https://doi.org/10.3390/jfb15080234>
26. Эртесян А. Р., Садыков М. И., Нестеров А. М. Обзор технологий 3D-печати в стоматологии. Медико-фармацевтический журнал «Пulsь». 2020;22(10):15–18. [Ertesyan A. R., Sadykov M. I., Nesterov A. M. Overview of 3d printing technologies in dentistry. *Medical and pharmaceutical journal "Pulse"*. 2020;22(10):15–18. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.26787/nydha-2686-6838-2020-22-10-15-18>
27. Alaseef N., Albasarah S., Alabdulghani H., Al-Harbi F. A., Gad M. M., Akhtar S. et al. CAD-CAM Fabricated Denture Base Resins: In Vitro Investigation of the Minimum Acceptable Denture Base Thickness. *Journal of prosthodontics*. 2022;31(9):799–805. <https://doi.org/10.1111/jopr.13486>
28. Lee D. H., Lee J. S. Comparison of flexural strength according to thickness between CAD/CAM denture base resins and conventional denture base resins. *Journal of Dental Rehabilitation and Applied Science*. 2020;36(3):183–195. <https://doi.org/10.14368/jdras.2020.36.3.183>
29. Kalberer N., Mehl A., Schimmel M., Müller F., Srinivasan M. CAD-CAM milled versus rapidly prototyped (3D-printed) complete dentures: An in vitro evaluation of trueness. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2019;121(4):637–643. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2018.09.001>
30. Cameron A. B., Kim H., Evans J. L., Abuzar M. A., Tadakamadla S. K., Alifui-Segbaya F. Intaglio surface of CNC milled versus 3D printed maxillary complete denture bases — An in vitro investigation of the accuracy of seven systems. *Journal of dentistry*. 2024;151:105389. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2024.105389>
31. Wang Y. J., Chu T. G., Lin W. S. Translucency parameter and color masking ability of CAD-CAM denture base materials against metal substrates. *Journal of prosthodontics*. 2023;32(S1):61–67. <https://doi.org/10.1111/jopr.13581>
32. Hamdy T. M. Evaluation of flexural strength, impact strength, and surface microhardness of self-cured acrylic resin reinforced with silver-doped carbon nanotubes. *BMC Oral Health*. 2024;24(1):151. <https://doi.org/10.1186/s12903-024-03909-3>

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-183-192

УДК 616.31

ПРИМЕНЕНИЕ МЕХАНОТЕРАПИИ В СОЧЕТАНИИ С АРТРОЦЕНТЕЗОМ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С ВНУТРЕННИМИ НАРУШЕНИЯМИ ВИСОЧНО-НИЖНЕЧЕЛЮСТНОГО СУСТАВА

Макарский В. О.¹, Иванов С. Ю.^{1,2}, Бекреев В. В.¹, Белов Е. А.¹, Труфанов В. Д.¹, Жушева Н. Ю.¹

¹ Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия

² Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет), Москва, Россия

Аннотация

В данной статье рассматривается применение метода механотерапии в сочетании с артроцентезом для повышения эффективности лечения пациентов с внутренними нарушениями височно-нижнечелюстного сустава.

Предмет исследования — внутренние нарушения височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС).

Цель исследования — повышение эффективности лечения пациентов с внутренними нарушениями височно-нижнечелюстного сустава с помощью совместного применения механотерапии в сочетании с артроцентезом.

Материалы и методы. На кафедре челюстно-лицевой хирургии РУДН было обследовано 90 человек с внутренними нарушениями височно-нижнечелюстного сустава. Пациенты были распределены на две группы в зависимости от диагноза «Подвывих суставного диска» (группа 1) и «Хронический вывих суставного диска» (группа 2). В каждой группе выделялись две подгруппы: в первую подгруппу каждой группы вошли пациенты, которым в качестве методов лечения применялись каппа, артроцентез и механотерапия (1.1 и 2.1 подгруппы); во вторую подгруппу включены пациенты, которым механотерапия не проводилась — контрольные подгруппы (1.2 и 2.2 подгруппы).

Результаты. Комплексное применение механотерапии и артропункции повысило эффективность лечения внутренних нарушений ВНЧС. У пациентов с подвывихом суставного диска восстановление функции ВНЧС достигнуто в 90 % случаев (без механотерапии — 75 %), при хроническом вывихе — в 88 % (68 % без механотерапии). Улучшение не получено у пациентов с подвывихом суставного диска в 5 % с применением механотерапии и в 10 % случаев без применения механотерапии, а у пациентов с хроническим вывихом улучшения не было у 4 % с применением механотерапии и у 8 % без применения механотерапии. Механотерапия также сократила количество артропункций до 1–6 (подвывих) и 1–7 (хронический вывих) инъекций и уменьшила продолжительность лечения в среднем на 2,1 месяца.

Выводы. Применение механотерапии в сочетании с артропункцией в комплексном лечении пациентов с внутренними нарушениями ВНЧС показало более высокую эффективность в нормализации положения и функции суставного диска в сравнении с результатами применения артропункций без механотерапии.

Ключевые слова: механотерапия, артроцентез, внутренние нарушения, височно-нижнечелюстной сустав, подвывих суставного диска, хронический вывих суставного диска

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов

Владислав Олегович МАКАРСКИЙ ORCID ID 0009-0009-1300-4645

аспирант кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия
vlad.makarsky96@yandex.ru

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

д.м.н., профессор, член-корр. РАН, заведующий кафедрой челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия; заведующий кафедрой челюстно-лицевой хирургии, Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова (Сеченовский Университет), Москва, Россия
syivanov@yandex.ru

Валерий Валентинович БЕКРЕЕВ ORCID ID 0009-0007-4305-3099

д.м.н., доцент, профессор кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия
bekreev@mail.ru

Евгений Андреевич БЕЛОВ ORCID ID 0009-0008-1823-4709

Аспирант кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия
belov97evgenii@gmail.com

Вадим Дмитриевич ТРУФАНОВ ORCID ID 0000-0001-5034-5275

к.м.н., доцент кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия
trufanov_vadim@mail.ru

Наталья Юрьевна ЖУШЕВА ORCID ID 0009-0004-1014-4646

Врач ультразвуковой диагностики центра дентальной и челюстно-лицевой имплантологии, Клинико-диагностический центр Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия
nzhusheva@mail.ru

Адрес для переписки: Владислав Олегович МАКАРСКИЙ

117452, г. Москва, ул. Симферопольский бульвар, д. 30, корп. 2, кв. 27
+7 (915) 432-12-81
vlad.makarsky96@yandex.ru

Образец цитирования:

Макарский В. О., Иванов С. Ю., Бекреев В. В., Белов Е. А., Труфанов В. Д., Жушева Н. Ю.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕХАНОТЕРАПИИ В СОЧЕТАНИИ С АРТРОЦЕНТЕЗОМ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С ВНУТРЕННИМИ НАРУШЕНИЯМИ ВИСОЧНО-НИЖНЕ-ЧЕЛЮСТНОГО СУСТАВА. Проблемы стоматологии. 2026; 1: 183-192.

© Макарский В. О. и др., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-183-192

Поступила 24.02.2026. Принята к печати 22.03.2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-183-192

USE OF MECHANOTHERAPY IN COMBINATION WITH ARTHROCENTESIS IN THE TREATMENT OF PATIENTS WITH INTERNAL DISORDERS OF THE TEMPOROMANDIBULAR JOINT

Makarsky V.O.¹, Ivanov S.Yu.^{1,2}, Bekreev V.V.¹, Belov E.A.¹, Trufanov V.D.¹, Zhushева N.Yu.¹

¹ Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia

² First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University), Moscow, Russia

Abstract

This article examines the use of mechanotherapy in combination with arthrocentesis to improve the effectiveness of treatment for patients with internal disorders of the temporomandibular joint (TMJ).

Subject of the study: internal disorders of the temporomandibular joint (TMJ).

Objective of the study: to improve the effectiveness of treatment for patients with internal TMJ disorders through the combined use of mechanotherapy and arthrocentesis.

Materials and methods: at the Department of Maxillofacial Surgery of the RUDN University, 90 patients with internal TMJ disorders were examined. The patients were divided into two groups based on their diagnosis: 'Subluxation of the articular disc' (Group 1) and 'Chronic dislocation of the articular disc' (Group 2). Each group was further subdivided into two subgroups 1.1 and 2.1 included patients who received a combination of a mouthguard, arthrocentesis, and mechanotherapy as treatment methods.

Subgroup 1.2 and Subgroup 2.2 (control subgroups) included patients who did not receive mechanotherapy.

Results. The combined use of mechanotherapy and arthrocentesis has increased the effectiveness of treatment of internal TMJ disorders. In patients with articular disc subluxation, TMJ function was restored in 90% of cases (75% without mechanotherapy), in patients with chronic dislocation — in 88% (68% without mechanotherapy). No improvement was achieved in patients with articular disc subluxation in 5% of cases with the use of mechanotherapy and in 10% of cases without the use of mechanotherapy, and in patients with chronic dislocation there was no improvement in 4% with the use of mechanotherapy and in 8% without the use of mechanotherapy. Mechanotherapy also reduced the number of arthrocentesis to 1–6 (subluxation) and 1–7 (chronic dislocation) injections and reduced the duration of treatment by an average of 2.1 months.

Conclusions. The use of mechanotherapy combined with arthrocentesis in the comprehensive treatment of patients with internal TMJ disorders demonstrated higher effectiveness in normalizing the position and function of the articular disc compared to arthrocentesis alone.

Keywords: mechanotherapy, arthrocentesis, internal disorders, temporomandibular joint, subluxation of the articular disc, chronic dislocation of the articular disc

The authors declare no conflict of interest

Vladislav O. MAKARSKY ORCID ID 0009-0009-1300-4645

Postgraduate Student, Department of Maxillofacial Surgery and Surgical Dentistry, Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia
vlad.makarsky96@yandex.ru

Sergey Yu. IVANOV ORCID ID 0000-0001-5458-0192

PhD, MD, DSc, Professor; Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Head of the Department of Maxillofacial Surgery and Surgical Dentistry, Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia; Head of the Department of Maxillofacial Surgery, First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University), Moscow, Russia
syivanov@yandex.ru

Valery V. BEKREEV ORCID ID 0009-0007-4305-3099

PhD, MD, DSc, Associate Professor, Professor, Department of Maxillofacial Surgery and Surgical Dentistry, Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia
bekreev@mail.ru

Evgeny A. BELOV ORCID ID 0009-0008-1823-4709

Postgraduate Student, Department of Maxillofacial Surgery and Surgical Dentistry, Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia
belov97evgenii@gmail.com

Vadim D. TRUFANOV ORCID ID 0000-0001-5034-5275

PhD, Associate Professor, Department of Maxillofacial Surgery and Surgical Dentistry, Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia
trufanov_vadim@mail.ru

Natalia Yu. ZHUSHEVA ORCID ID 0009-0004-1014-4646

Ultrasound Diagnostics Specialist, Center for Dental and Maxillofacial Implantology, Clinical and Diagnostic Center, Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia
nzhushева@mail.ru

Correspondence Address: Vladislav O. MAKARSKY

117452, Moscow, Simferopolsky Blvd. 30, Bldg. 2, Apt. 27
+7 (915) 432-12-81
vlad.makarsky96@yandex.ru

For citation:

Makarsky V.O., Ivanov S.Yu., Bekreev V.V., Belov E.A., Trufanov V.D., Zhushева N.Yu.

USE OF MECHANOTHERAPY IN COMBINATION WITH ARTHROCENTESIS IN THE TREATMENT OF PATIENTS WITH INTERNAL DISORDERS OF THE TEMPOROMANDIBULAR JOINT. *Actual problems in dentistry*. 2026; 1: 183-192. (In Russ.)

© Makarsky V.O. et al., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-183-192

Received 24.02.2026. Accepted 22.03.2026

Введение

Собирательный термин внутренние нарушения височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС) включает состояния, при которых имеется патология мягкотканых элементов сустава (суставного диска, внутрисуставных связок, капсулы), изменения их анатомических и функциональных взаимоотношений [1]. По литературным данным, они составляют 70–80% у больных, обратившихся в клинику по поводу патологии ВНЧС [2]. Наиболее частой причиной возникновения данного вида патологии являются длительно существующие изменения в зубочелюстной системе, формирующие вынужденную окклюзию [3]. При отсутствии окклюзионной патологии причиной возникновения внутренних нарушений ВНЧС может быть изменение состояния мышц, участвующих в жевании, во многих случаях ведущим этиологическим фактором появления этих нарушений является перерастяжение связочного аппарата ВНЧС [2]. В работах как отечественных, так и зарубежных исследователей предлагаются различные классификации внутренних нарушений височно-нижнечелюстного сустава, что обуславливает некоторые сложности как в диагностике, так и в лечении этой патологии. При вывихе или подвывихе суставного диска последний находится в нефизиологическом положении относительно головки нижней челюсти. Различают смещения суставного диска с репозицией (вправляемые) и без репозиции (невправляемые) [4]. Применяемые методы ортопедического лечения не всегда приводят к репозиции суставного диска [2]. До настоящего времени отсутствуют общепризнанные алгоритмы диагностики и лечения пациентов с внутренними нарушениями ВНЧС.

Одним из методов в комплексном лечении пациентов с заболеваниями ВНЧС, в том числе и с внутренними нарушениями, является механотерапия. Имеются отечественные и зарубежные публикации о применении механотерапии при травматическом артрите ВНЧС [5], анкилозе ВНЧС [6], в период реабилитации пациентов с переломами нижней челюсти [7], после ортогнатических операций [8]. Однако публикации о применении механотерапии у пациентов с внутренними нарушениями ВНЧС единичны. В своей диссертационной работе Быковская Т. В. (2021 г.) предложила проводить активную механотерапию с использованием аппарата «Therabite» после операции артроскопии ВНЧС на фоне использования разобщающей каппы и применения метода гидравлической репозиции суставного диска. На основании полу-

ченных данных автором был сделан вывод, что механотерапия играет важную роль в лечении хронического вывиха суставного диска ВНЧС в послеоперационном периоде, направленная на улучшение подвижности диска и профилактику образования новых фиброзных спаек в полости сустава [9]. В своей статье Яцук А. В. с соавт. (2023 г.) описывает результаты трехуровневого лечения внутренних нарушений ВНЧС. На первом уровне лечения назначали противовоспалительные препараты и транквилизаторы совместно с проведением физиотерапии и механотерапии. Если результаты первого уровня лечения были неудовлетворительными, переходили ко второму уровню, включающему в себя сплент-терапию. Отсутствие улучшений после второго уровня лечения являлось основанием для третьего уровня лечения — хирургического. Автор отмечает положительные результаты лечения с применением механотерапии, но конкретных данных не приводит [10]. В диссертации Бекрева В. В. (2019 г.) показано, что при лечении пациентов с внутренними нарушениями височно-нижнечелюстного сустава механотерапия не применялась до нормализации положения суставного диска из-за опасений дополнительной его травмы во время упражнений. Механотерапия применялась только после операции артроскопии [2]. Механотерапия без увеличения объема суставной щели может неблагоприятно повлиять на внутрисуставные элементы ВНЧС и привести к еще большей травме и деформации смещенного суставного диска, кроме того, применение механотерапии при внутренних нарушениях имеет положительный результат далеко не во всех случаях [2, 11]. В связи с этим возникла идея проведения механотерапии сразу после артроскопии, когда суставная щель гидравлически расширена и вероятность травмы диска уменьшается.

Материалы и методы

В данное исследование были включены 90 пациентов в возрасте 30–55 лет. Пациенты были распределены на две группы: 1 группа — с подвывихом суставного диска ВНЧС (n = 40), 2 группа с хроническим вывихом суставного диска ВНЧС (n = 50). В каждой группе выделялись две подгруппы: в первую подгруппу каждой группы вошли пациенты, которым в качестве методов лечения применялись каппа, артродентез и механотерапия (1.1 и 2.1 подгруппы); во вторую подгруппу включены пациенты, у которых также применялись каппа и артродентез, но механотерапия не проводилась — контрольные подгруппы (1.2 и 2.2) (табл. 1).

Таблица 1

Распределение пациентов на группы по диагнозу и методам лечения

Table 1. Distribution of patients into groups according to diagnosis and treatment methods

| 1 группа | | 2 группа | |
|---|------------------------------------|--|------------------------------------|
| С подвывихом суставного диска ВНЧС (n = 40) | | С хроническим вывихом суставного диска ВНЧС (n = 50) | |
| Подгруппа 1.1 | Подгруппа 1.2 | Подгруппа 2.1 | Подгруппа 2.2 |
| С применением каппы, артродентеза и механотерапии | С применением каппы и артродентеза | С применением каппы, артродентеза и механотерапии | С применением каппы и артродентеза |
| 20 человек | 20 человек | 25 человек | 25 человек |

Обследование пациентов во всех случаях включало сбор жалоб и анамнеза, осмотр челюстно-лицевой области и полости рта, аускультацию и пальпацию области ВНЧС и жевательных мышц, измерение степени открывания рта, проведение магнитно-резонансной томографии (МРТ) и ультразвукового исследования (УЗИ) обоих ВНЧС. УЗИ ВНЧС проводилось 1–2 раза в месяц с целью контроля эффективности лечения. Всем пациентам проводилось комплексное лечение, включающее применение индивидуальной разобщающей каппы минимум по 12 часов в сутки. В случаях недостаточной эффективности каппы пациентам обеих групп проводились внутрисуставные инъекции с применением метода гидравлической репозиции суставного диска под контролем УЗИ [4]. Механотерапия проводилась сразу после артропункции у пациентов 1.1 (с подвывихом суставного диска) и 2.1 (с хроническим вывихом суставного диска) подгрупп при гидравлически расширенной суставной щели. Механотерапия состояла из 3 видов упражнений. За основу упражнений была взята методика аппаратной механотерапии, описанная Дархановой А. Е. (2022 г.) [12]. На первом этапе упражнений большие пальцы врача располагались на жевательных зубах нижней челюсти, а безымянные пальцы — на подбородке пациента. При давлении больших пальцев врача на жевательные зубы нижняя челюсть опускалась вниз, а с помощью безымянных пальцев подбородок поднимался вверх, при этом суставная щель расширялась еще больше. На втором этапе пациент совершал боковые движения нижней челюсти с максимально возможной амплитудой. На третьем этапе упражнений пациент максимально широко открывал рот. Указанные этапы вклю-

чали 5–7 повторений. Важно отметить, что упражнения проводились под контролем врача и основывались на ощущениях пациента. Пациентам подгрупп 1.2 (с подвывихом суставного диска) и 2.2 (с хроническим вывихом суставного диска) механотерапия не проводилась (контрольные подгруппы), им проводилось такое же лечение, как и у пациентов 1.1 и 2.1 подгрупп с применением каппы и артроцентеза, при этом они были сопоставимы по полу и возрасту с пациентами исследуемых подгрупп.

Для оценки эффективности артропункции и механотерапии УЗИ ВНЧС проводились до артропункции, после артропункции и после сеанса механотерапии. При проведении УЗИ определялись толщина передней, средней и задней частей суставного диска и степень его деформации. Степень деформация суставного диска оценивалась по разнице толщины передней и задней частей суставного диска (чем больше разница, тем больше деформация) [4]. Критерием эффективности уменьшения деформации суставного диска является уменьшение разницы толщины передней и задней частей суставного диска. Кроме того, при проведении УЗИ измерялась степень подвижности суставного диска и степень его переднего смещения.

Результаты лечения пациентов 1.1 и 1.2 подгрупп с подвывихом суставного диска

В таблице 2 с целью оценки степени деформации суставного диска и ее устранения или уменьшения у пациентов с подвывихом ВНЧС (подгруппа 1.1) приведены средние значения толщины передней и задней его частей, а также величина переднего его смещения диска до артропункции, сразу после нее и сразу после механотерапии.

Таблица 2

Средние значения толщины частей суставного диска и степени его переднего смещения у пациентов 1.1 и 1.2 подгрупп (с подвывихом суставного диска) до артропункции, сразу после артропункции и после механотерапии

Table 2. Average values of the thickness of the articular disc parts and the degree of its anterior displacement in patients of subgroups 1.1 and 1.2 (with subluxation of the articular disc) before arthropuncture, immediately after arthropuncture and after mechanotherapy

| | Толщина части суставного диска (в мм) | | | | Средние значения разницы между передней и задней частями суставного диска (в мм) | | Переднее смещение суставного диска (в мм) | |
|--------------------------|---------------------------------------|-----------|-----------|-----------|--|-----------|---|-----------|
| | Передняя | | Задняя | | | | | |
| Подгруппы | 1.1 | 1.2 | 1.1 | 1.2 | 1.1 | 1.2 | 1.1 | 1.2 |
| Перед артропункцией | 3,4 ±0,06 | 3,8 ±0,02 | 2,4 ±0,02 | 2,7 ±0,03 | 1 ±0,03 | 1,1 ±0,02 | 1,1 ±0,04 | 1,2 ±0,03 |
| Сразу после артропункции | 3,3 ±0,04 | 3,6 ±0,04 | 2,6 ±0,05 | 2,8 ±0,05 | 0,6 ±0,04 | 0,8 ±0,06 | 0,7 ±0,03 | 0,9 ±0,07 |
| После механотерапии | 3,1 ±0,05 | | 2,7 ±0,07 | | 0,4 ±0,02 | | 0,2 ±0,01 | |

Согласно полученным результатам, приведенных в таблице 2, у пациентов с подвывихом ВНЧС после проведения артропункции произошло уменьшение разницы толщины передней и задней частей суставного диска, что свидетельствует об уменьшении деформации суставного диска (в среднем на 0,4 ±0,4 мм). Также отмечается уменьшение величины переднего смещения

диска (в среднем с 1,1 ±0,4 мм до 0,7 ±0,3 мм), но полного устранения подвывиха суставного диска у части пациентов не наступило. После проведения механотерапии сразу после артропункции произошло дальнейшее уменьшение разницы средних значений толщины передней и задней частей суставного диска (в среднем на 0,2 ±0,02), а также уменьшение переднего смещения

(в среднем до $0,2 \pm 0,1$ мм). Это свидетельствует о еще большем уменьшении деформации диска и улучшении или нормализации его положения в результате механотерапии в сочетании с артропункцией.

Также критерием эффективности механотерапии может быть уменьшение количества артропункций,

необходимых для нормализации положения суставного диска. На рис. 1 показано, что с применением механотерапии у пациентов с подвывихом суставного диска количества проведения артропункций, необходимых до нормализации положения суставного диска ВНЧС, потребовалось меньше.

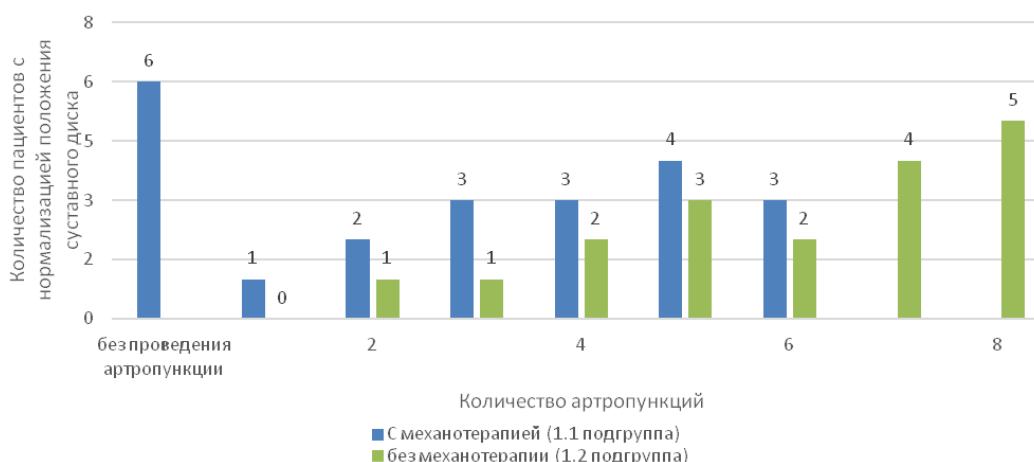


Рис. 1. Количество инъекций, проведенных у пациентов подгрупп 1.1 и 1.2 (с подвывихом суставного диска), до достижения нормализации положения суставного диска

Fig. 1. The number of injections administered to patients in subgroups 1.1 and 1.2 (with subluxation of the articular disc) until normalization of the position of the articular disc was achieved

Как следует из данных гистограммы, у каждого из пациентов подгруппы 1.2 выполнено от 2–8 инъекций до достижения нормализации положения суставного диска ВНЧС, а у пациентов подгруппы 1.1 для достижения такого же эффекта потребовалось проведение 1–6 инъекций. Это свидетельствует о положительном эффекте механотерапии, проводимой сразу после артропункции. В подгруппе 1.1 показаний к артропункции и механо-

терапии, в связи с эффективным применением капшы, не было у 4 пациентов, а в подгруппе 1.2 у 2 пациентов.

Показателем эффективности лечения может также служить количество времени, которое потребовалось для достижения нормализации положения суставного диска и функции ВНЧС. Количество месяцев лечения, которое потребовалось для достижения нормализации положения суставного диска у пациентов 1.1 и 1.2 подгрупп, представлены на рис 2.

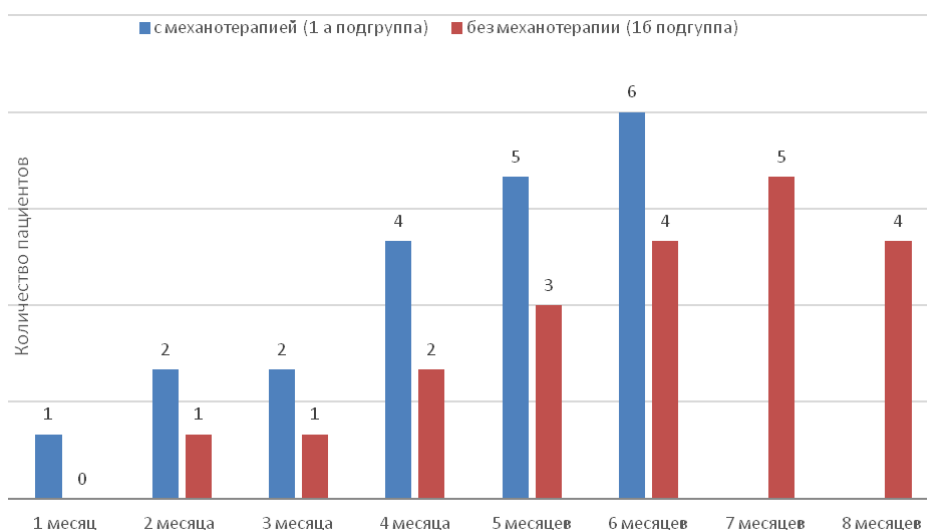


Рис. 2. Количество месяцев лечения, которое потребовалось для достижения нормализации положения суставного диска у пациентов 1.1 и 1.2 подгрупп

Fig. 2. The number of months of treatment required to achieve normalization of the position of the articular disc in patients of subgroups 1.1 and 1.2

Из данных рисунка 2, у пациентов, которым проводилась механотерапия (подгруппа 1.1) время лечения составляло 1–6 месяцев, а у пациентов без проведения механотерапии (1.2) 2–8 месяцев. Длительность лечения до нормализации положения суставного диска у пациентов 1.1 подгруппы составила в среднем 5,5 месяцев, а у подгруппы 1.2 7,6 месяцев, что свидетельствует

о положительном эффекте сочетанного применения механотерапии и артроцентеза.

На диаграмме (рис. 3) представлено количество пациентов подгрупп 1.1 и 1.2 (с подвывихом суставного диска) с восстановлением, улучшением положения суставного диска и функции ВНЧС, а также без эффекта в результате сочетанного применения механотерапии и артропункции.

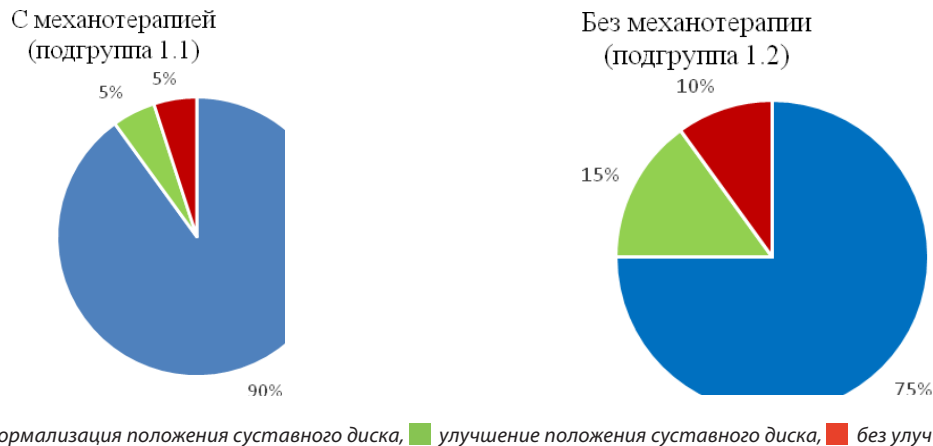


Рис. 3. Количество пациентов подгрупп 1.1 и 1.2 (с подвывихом суставного диска) с восстановлением, а также улучшением положения суставного диска и без эффекта в результате сочетанного применения механотерапии и артропункции

Fig. 3. The number of patients in subgroups 1.1 and 1.2 (with subluxation of the articular disc) with restoration, as well as improvement in the position of the articular disc, and without effect as a result of the combined use of mechanotherapy and arthropuncture

Согласно данным диаграммы, с применением механотерапии в сочетании с артропункцией нормализация положения суставного диска в подгруппе 1.1 достигнута у 90 % пациентов (18 человек), у 5 % пациентов (1 человек) наступило улучшение, а у 5 % пациентов (1 человек) положительная динамика не получена. В подгруппе 1.2 (без применения механотерапии) нормализация положения суставного диска достигнута у 75 % пациентов (15 человек), у 15 % пациентов (3 человека) наступило улучшение, а у 10 % пациентов (2 человека) положительная динамика не получена. Пациенты, у которых не получена положительная динамика, были отправлены на консультацию к челюстно-лицевому хирургу для решения вопроса о возможности прове-

дения артроскопии ВНЧС и дальнейшего ортопедического лечения.

Результаты лечения пациентов 2.1 и 2.2 подгрупп с хроническим вывихом суставного диска

Показателем нормализации положения суставного диска у пациентов с хроническим его вывихом может служить уменьшение степени его деформации и смещения, а также увеличение подвижности головки нижней челюсти. В таблице 3 приведены средние значения толщины частей суставного диска, степень его смещения, а также величина подвижности головки нижней челюсти у пациентов подгрупп 2.1 и 2.2 с хроническим вывихом суставного диска ВНЧС до артропункции, сразу после артропункции и после механотерапии.

Таблица 3

Средние значения толщины частей суставного диска, степень его смещения, а также величина подвижности головки нижней челюсти у пациентов подгрупп 2.1 и 2.2 с хроническим вывихом суставного диска ВНЧС до артропункции, сразу после артропункции и после механотерапии

Table 3. Average values of the thickness of the articular disc parts, the degree of its displacement, as well as the magnitude of mobility of the head of the mandible in patients of subgroups 2.1 and 2.2 with chronic dislocation of the TMJ articular disc before arthropuncture, immediately after arthropuncture and after mechanotherapy

| | Толщина части суставного диска (в мм) | | | | Подвижность головки нижней челюсти (в мм) | | Среднее значения смещения суставного диска (в мм) | |
|---------------------|---------------------------------------|------------|-------------|------------|---|------------|---|------------|
| | Передняя | | Задняя | | | | | |
| Подгруппы | 2.1 | 2.2 | 2.1 | 2.2 | 2.1 | 2.2 | 2.1 | 2.2 |
| Перед артропункцией | 3,5 ± 0,03 | 3,7 ± 0,02 | 2,4 ± 0,064 | 2,6 ± 0,03 | 0,8 ± 0,04 | 0,7 ± 0,05 | 1,1 ± 0,08 | 1,2 ± 0,08 |
| После артропункции | 2,9 ± 0,09 | 3,5 ± 0,05 | 2,2 ± 0,03 | 2,7 ± 0,09 | 1,0 ± 0,01 | 0,9 ± 0,08 | 0,7 ± 1,01 | 0,9 ± 0,03 |
| После механотерапии | 2,9 ± 0,07 | | 2,4 ± 0,04 | | 1,4 ± 0,05 | | 0,2 ± 0,07 | |

На основании данных, представленных в таблице 3, у пациентов с хроническим вывихом суставного диска ВНЧС после проведения артропункции произошло уменьшение разницы толщины передней и задней частей диска (в среднем $0,7 \pm 0,03$ мм), что свидетельствует об уменьшении его деформации, а также степени смещения (в среднем $0,4 \pm 0,03$ мм) и увеличении подвижности головки нижней челюсти (в среднем на $0,2 \pm 0,05$ мм), что свидетельствует об улучшении положения и функции суставного диска, но полного устранения хронического вывиха суставного диска у части пациентов не наступило. После проведения механотерапии сразу после артропункции произошло дальнейшее увеличение подвижности суставного диска (в среднем на $0,4 \pm 0,05$ мм),

а также уменьшение переднего смещения (в среднем на 0,5 мм) и уменьшение разницы толщины передней и задней частями суставного диска (в среднем до 0,5 мм), что свидетельствует о положительном эффекте сочетанного применения механотерапии и артропункции.

Показателем эффективности лечения пациентов с хроническим вывихом суставного диска, как и у пациентов с его подвывихом, может быть уменьшение количества артропункций, проведения которых потребовалось для нормализации положения и функции суставного диска. На рисунке 4 представлено количество артропункций у пациентов 2.1 и 2.2 подгрупп, проведения которых потребовалось для нормализации движения суставного диска.

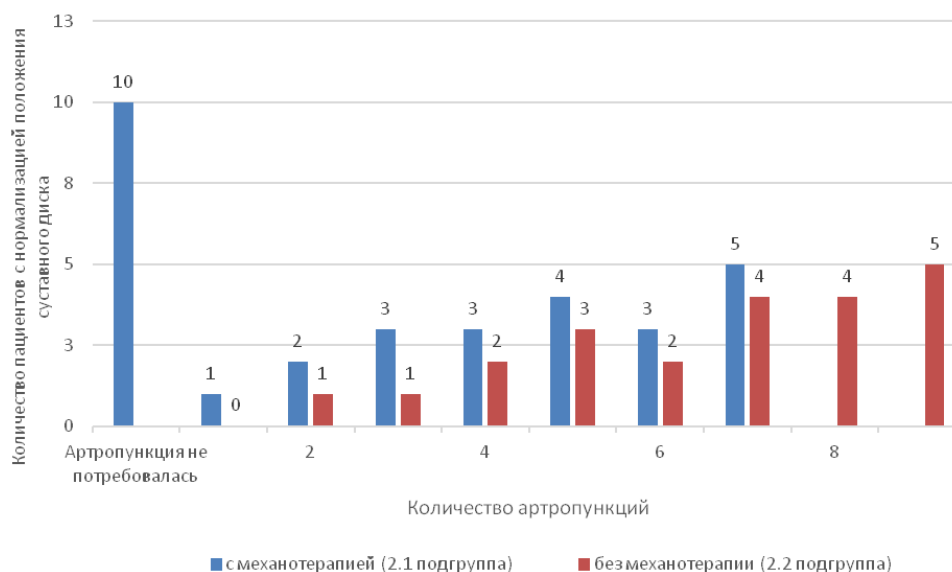


Рис. 4. Количество артропункций у пациентов 2.1 и 2.2 подгрупп, проведения которых потребовалось для нормализации движения суставного диска

Fig. 4. The number of arthrocenteses in patients of subgroups 2.1 and 2.2, which were required to normalize the movement of the articular disc

По данным, представленных на рисунке 4, каждому пациенту подгруппы 2.2 выполнено от 2–9 инъекций до достижения нормализации подвижности суставного диска ВНЧС, а у пациентов подгруппы 2.1 для достижения такого же эффекта достаточно было проведения 1–7 инъекций. Это свидетельствует о положительном эффекте механотерапии, проводимой сразу после артропункции. Следует отметить, что в связи с эффективным применением каппы показаний к артропункции и механотерапии не было в подгруппе 2.1 у 6 пациентов, а в подгруппе 2.2 у 4 пациентов.

Показателем эффективности лечения также может служить количество времени, которое потребовалось для достижения нормализации положения суставного диска, а также его подвижности и восстановления функции ВНЧС в полном объеме. Количество месяцев лечения до достижения нормализации положения и подвижности суставного диска у пациентов подгрупп 2.1 и 2.2 с хроническим вывихом суставного диска, представлены на рис. 5.

Из данных рисунка 5, у пациентов, которым проводилась механотерапия в сочетании с артроцентезом (подгруппа 2.1) время лечения составляло 1–7 месяцев, а у пациентов без проведения механотерапии (подгруппа 2.2) 2–10 месяцев.

Длительность лечения до нормализации положения и подвижности суставного диска у пациентов 2.1 подгруппы (с применением механотерапии в сочетании с артроцентезом) составила в среднем 6,8 месяцев, а у подгруппы 2.2 (без механотерапии) 9,3 месяцев, что свидетельствует о более выраженном эффекте лечения при проведении механотерапии в сочетании с артроцентезом.

На диаграмме (рис. 6) представлено количество пациентов подгрупп 2.1 и 2.2 с хроническим вывихом суставного диска после лечения с нормализацией положения и подвижности суставного диска, улучшением этих показателей и без эффекта.

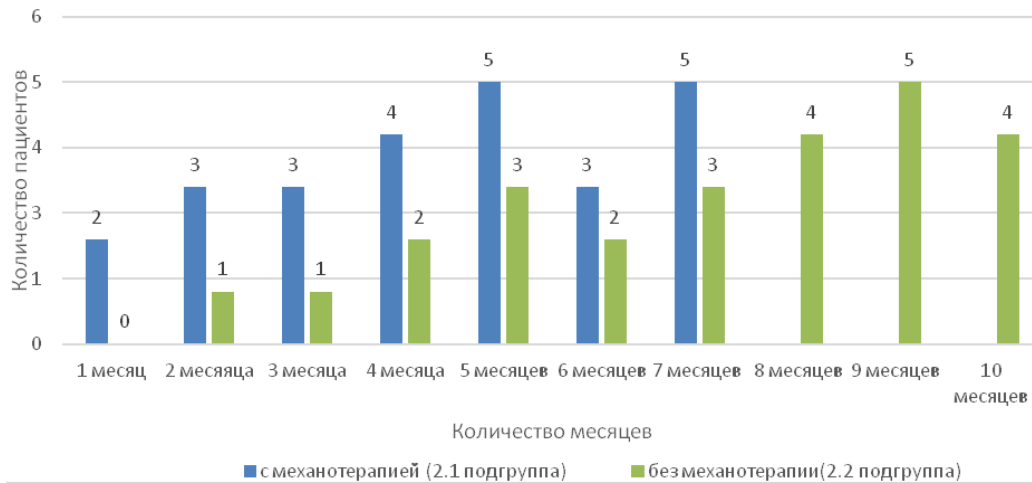
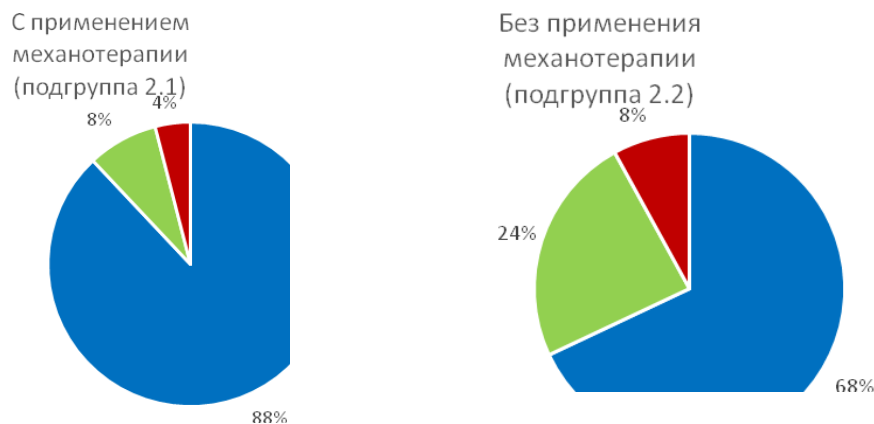


Рис. 5. Количество месяцев, которое потребовалось для достижения нормализации положения и подвижности суставного диска у пациентов подгрупп 2.1 и 2.2 с хроническим вывихом суставного диска

Fig. 5. The number of months required to achieve normalization of the position and mobility of the articular disc in patients of subgroups 2.1 and 2.2 with chronic dislocation of the articular disc



■ Нормализация положения и движения суставного диска, ■ улучшение положения и движения суставного диска, ■ улучшение не наступило

Рис. 6. Количество пациентов подгрупп 2.1 и 2.2 с хроническим вывихом суставного диска после лечения с нормализацией положения и подвижности суставного диска, улучшением этих показателей и без эффекта

Fig. 6. The number of patients in subgroups 2.1 and 2.2 with chronic dislocation of the articular disc after treatment with normalization of the position and mobility of the articular disc, improvement of these indicators and without effect

Как следует из рисунка 6, применение механотерапии в сочетании с артропункцией привело к нормализации положения и подвижности суставного диска в подгруппе 2.1 у 88 % пациентов (22 человека), у 8 % пациентов (2 человека) наступило улучшение, а 4 % пациентов (1 человек) положительная динамика не получена. В подгруппе 2.2 (без применения механотерапии) нормализация положения суставного диска достигнута у 68 % пациентов (17 человек), у 24 % пациентов (6 человек) наступило улучшение, а у 8 % пациентов (2 человека) положительная динамика не получена. Пациенты, у которых не было положительной динамики, направлены на консультацию к челюстно-лицевому хирургу для решения вопроса о возможности проведения артроскопии ВНЧС и дальнейшего ортопедического лечения.

Заключение

У пациентов с подвывихом суставного диска при сочетанном применении артропункций и механотерапии

уменьшилась разница между передней и задней частями суставного диска (в среднем с $1 \pm 0,03$ до $0,4 \pm 0,02$), также и у пациентов с хроническим вывихом суставного диска (в среднем с $1,1 \pm 0,01$ до $0,5 \pm 0,03$), что является показателем уменьшения или устранения деформации суставного диска. У пациентов с подвывихом суставного диска с использованием механотерапии достигнута нормализация его положения у 18 пациентов, без применения механотерапии у 15 пациентов из 20. У пациентов с хроническим вывихом нормализация положения и подвижности суставного диска достигнута у 22 пациентов с применением механотерапии и без применения у 17 пациентов из 25 человек. Кроме того, у пациентов с подвывихом и хроническим вывихом суставного диска с применением механотерапии уменьшилось количество артропункций, необходимых для нормализации положения суставного диска, а также сократилось время лечения в среднем на 2,1 месяца.

Исходя из представленных результатов исследования, применение механотерапии в сочетании с артропункцией в комплексном лечении пациентов с внутренними нарушениями ВНЧС показало более высокую эффективность в нормализации положения и функции суставного диска в сравнении с результатами применения артропункций без механотерапии.

Разница эффективности лечения пациентов с подвывихом суставного диска и с хроническим его вывихом объясняется тем, что у пациентов с хроническим вывихом диска смещение и деформация диска более выражена, а также имеется уменьшение его подвижности и большее нарушение функции ВНЧС.

Литература/References

1. Durham J., Newton-John T.R., Zakrzewska J.M. Temporomandibular disorders. *BMJ*. 2015;350: h1154. <https://www.bmj.com/content/350/bmj.h1154>
2. Бекреев В. В. Диагностика и комплексное лечение заболеваний височно-нижнечелюстного сустава: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора медицинских наук. Москва; 2019. 48 с. [Bekreev V.V. Diagnosis and complex treatment of diseases of the temporomandibular joint: abstract of the dissertation for the degree of Doctor of Medical Sciences. Moscow; 2019. 48 p. (In Russ.)]. <https://www.sechenov.ru/upload/medialibrary/a94/AVTOREFERAT-v-pechat.pdf>
3. Shi J. J., Zhang F., Zhou Y. Q., Gu Z. Y. The relationship between partial disc displacement and mandibular dysplasia in female adolescents. *Medical science monitor*. 2010;16(6): CR283-CR288. <https://medscimonit.com/abstract/index/idArt/880611>
4. Чхиквадзе Т. В., Бекреев В. В., Рошин Е. М., Труфанов В. Д., Юркевич Р. И., Иванов С. Ю. Коррекция внутренних нарушений височно-нижнечелюстного сустава с использованием окклюзионных шин, изготовленных с помощью CAD/CAM-технологий. *Современные технологии в медицине*. 2019;11(3):111–116. [Chkhikvadze T. V., Bekreev V. V., Roshchin E. M., Trufanov V. D., Yurkevich R. I., Ivanov S. Yu. Correction of internal disorders of the temporomandibular joint using muscle relaxation splints made with CAD/CAM technologies. *Sovremennye tehnologii v medicine*. 2019;11(3):111–116. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17691/stm2019.11.3.15>
5. Ешиева А. А., Белов Г. В., Ешиев А. М. Реабилитационная терапия травматических артритов и флегмон челюстно-лицевой области с электровибромассажем. *Здравоохранение Кыргызстана*. 2019;(4):93–97. [Yeshieva A. A., Belov G. V., Yeshiev A. M. Rehabilitation therapy of patients with odontogenic phlegmons of the maxillofacial region using the international classification of functioning. *Health Care of Kyrgyzstan*. 2019;(4):93–97. (In Russ.)]. <https://s.science-medicine.ru/pdf/2023/6/1371.pdf>
6. Кадиров М. Х., Ходжамуратов Г. М., Одинаев М. Ф., Кадиров М. М., Кабиров Е. Реабилитация больного с рецидивом анкилоза височно-нижнечелюстного сустава. *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии*. 2018;(2):54–60. [Kadyrov M. Kh., Khodzhamuradov G. M., Odinaev M. F., Kadyrov M. M., Khfbirov E. Rehabilitation of the patient with recurrent ankylosis of temporomandibular joint. *Annals of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery*. 2018;(2):54–60. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37176207>
7. Stelea C. G., Agop-Forna D., Dragomir R., Ancuta C., Török R., Forna N. C. et al. Recovery of post-traumatic temporomandibular joint after mandibular fracture immobilization: a literature review. *Applied Sciences*. 2021;11:10239. <https://doi.org/10.3390/APP112110239>
8. Быковская Т. В., Иванов С. Ю., Короткова Н. Л., Мураев А. А., Бекреев В. В., Сафьянова Е. В. и др. Оценка состояния височно-нижнечелюстного сустава при проведении ортогнатических оперативных вмешательств по поводу врожденных аномалий развития челюстей без использования хирургического шаблона. *Голова и шея*. 2018;6(1):23–28. [Bykovskaya T. V., Ivanov S. Yu., Korotkova N. L., Muraev A. A., Bekreev V. V., Safyanova E. V. et al. Assessment of the temporomandibular joint condition during orthognathic surgical interventions for congenital malformations of the jaws without the use of a surgical template. *Head and neck Russian Journal*. 2018;6(1):23–28. (In Russ.)]. <https://hnj.science/ocenka-sostoyaniya-visochno-nizhnechelyustnogo-sustava-pri-provedenii-ortognaticheskix-operativnyx-vmeshatelstv-po-povodu-vrozhdennyx-anomalij-razvitiya-cheluyestj-bez-ispolzovaniya-xirurgicheskogo-sh>
9. Быковская Т. В. Совершенствование методов лечения пациентов с внутренними нарушениями ВНЧС: диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук. Москва; 2020. 125 с. [Bykovskaya T. V. Improvement of Treatment Methods for Patients with Internal TMJ Disorders: dissertation for the degree of Candidate of Medical Sciences. Moscow; 2020. 125 p. (In Russ.)]. <https://www.sechenov.ru/upload/iblock/662/DISSERTATSIYA.pdf>
10. Ятук А. В., Сиволопов К. А. Лечение и реабилитация пациентов с патологией височно-нижнечелюстного сустава. *Вестник РУДН. Серия: Медицина*. 2023;27(1):110–118. [Yatsuk A. V., Sivolapov K. A. Treatment and Rehabilitation of Patients with Temporomandibular Joint Pathology. *RUDN Journal of Medicine*. 2023;27(1):110–118. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.22363/2313-0245-2023-27-1-110-118>
11. Zhang L., Xu L., Wu D., Yu C., Fan S., Cai B. Effectiveness of exercise therapy versus occlusal splint therapy for the treatment of painful temporomandibular disorders: a systematic review and meta-analysis. *Annals of palliative medicine*. 2021;10(6):6122–6132. <https://doi.org/10.21037/apm-21-451>
12. Дарханова А. Е., Шипика Д. В. Восстановление кинематики открывания рта с применением аппаратной механотерапии OpenWide на основе биомеханики работы височно-нижнечелюстного сустава и зубочелюстной системы. *Международный студенческий научный вестник*. 2022;(3):20986. [Darkhanova A. E., Shipika D. V. Restoration of the mouth opening kinematics using OpenWide hardware mechanotherapy based on the biomechanics of the temporomandibular joint and the dentition. *Mezhdunarodnyj studenteskij nauchnyj vestnik*. 2022;(3):20986. (In Russ.)]. <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=20986>

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-193-198

УДК 616.314-77:616.329-002.44

СОВРЕМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СЪЕМНЫХ ПЛАСТИНОЧНЫХ ПРОТЕЗОВ У ПАЦИЕНТОВ С ГАСТРОЭЗОФАГЕАЛЬНОЙ РЕФЛЮКСНОЙ БОЛЕЗНЬЮ: СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР И КРИТЕРИИ ВЫБОРА

Науман В. А., Федорова Н. С.

Чувашский государственный университет им. И. Н. Ульянова, г. Чебоксары, Россия

Аннотация

Гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь (ГЭРБ) вызывает хроническое закисление среды рта, что создает агрессивные условия для стоматологических материалов и требует обоснованного выбора материалов для съемных пластиночных протезов. Постоянный контакт с желудочной кислотой может приводить к гидролитической деградации полимеров и коррозии металлов, сокращая срок службы конструкций. Целью работы является проведение систематического анализа современных данных о поведении материалов базисов протезов в условиях, моделирующих воздействие желудочной кислоты, формулировка на этой основе практических критериев их клинического выбора.

На основе анализа научных публикаций за последние 10 лет проведена комплексная оценка устойчивости традиционных и современных материалов, включая термополимеризуемые акрилы, CAD/CAM-материалы и металлические сплавы, к кислой среде. Исследование базировалось на ключевых параметрах: сохранении механической прочности на изгиб, стабильности шероховатости поверхности, коррозионной стойкости и биосовместимости.

Результаты анализа показывают, что традиционный полиметилметакрилат значительно теряет прочность, а его поверхность становится более шероховатой после кислотного воздействия, что способствует адгезии микроорганизмов. В то же время материалы, изготовленные с применением цифровых технологий, такие как CAD/CAM-фрезерованные пресс-полимеры, высокопрочные композиты и 3D-печатные нанокompозиты, демонстрируют существенно более высокую стабильность микроструктуры и свойств. Среди металлов кобальт-хромовый сплав, особенно полученный методом фрезерования, обладает лучшей коррозионной стойкостью в сравнении с никель-хромовым. Перспективными альтернативами также считаются биосовместимые композиты, армированные волокном.

Таким образом, для пациентов с ГЭРБ приоритетным является выбор современных цифровых материалов и аддитивных технологий их производства, обеспечивающих высокую устойчивость к кислотной среде. Ключевыми критериями выбора являются устойчивость к HCl (рН 1,2–3,0), стабильность механических свойств и шероховатости, коррозионная стойкость и биосовместимость. Требуются дальнейшие стандартизированные экспериментальные исследования *in vitro* для верификации долговременной стабильности материалов в условиях, максимально приближенных к клиническим.

Ключевые слова: гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь (ГЭРБ), съемные пластиночные протезы, конструкционные материалы, кислотостойкость, коррозия, CAD/CAM, 3D-печать, биосовместимость

Благодарности

Авторы выражают благодарность сотрудникам кафедры ортопедической стоматологии и ортодонтии Чувашского государственного университета имени И.Н. Ульянова за консультативную поддержку.

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов

Виктор Александрович НАУМАН ORCID ID 0009-0005-2081-2289

аспирант кафедры ортопедической стоматологии и ортодонтии, Чувашский государственный университет им. И. Н. Ульянова, г. Чебоксары, Россия

zubik08@mail.ru

Надежда Станиславовна ФЕДОРОВА ORCID ID 0000-0002-6401-8408

д.м.н., доцент, профессор кафедры ортопедической стоматологии и ортодонтии, Чувашский государственный университет им. И. Н. Ульянова, г. Чебоксары, Россия

nadegdafedorova@gmail.com

Адрес для переписки: Виктор Александрович НАУМАН

140185, г. Москва, ул. Нижегородская, д. 14, кв. 62

+7 (926) 611-04-24

zubik08@mail.ru

Образец цитирования:

Науман В. А., Федорова Н. С.

СОВРЕМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СЪЕМНЫХ ПЛАСТИНОЧНЫХ ПРОТЕЗОВ У ПАЦИЕНТОВ С ГАСТРОЭЗОФАГЕАЛЬНОЙ РЕФЛЮКСНОЙ БОЛЕЗНЬЮ: СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР И КРИТЕРИИ ВЫБОРА. Проблемы стоматологии. 2026; 1: 193-198.

© Науман В. А. и др., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-193-198

Поступила 12.01.2026. Принята к печати 08.02.2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-193-198

MODERN STRUCTURAL MATERIALS FOR REMOVABLE PLATE DENTURES IN PATIENTS WITH GASTROESOPHAGEAL REFLUX DISEASE: A SYSTEMATIC REVIEW AND SELECTION CRITERIA

Nauman V.A., Fedorova N.S.

Chuvash State University named after I.N. Ulyanov, Cheboksary, Russia

Abstract

Gastroesophageal reflux disease (GERD) causes chronic acidification of the oral environment, creating aggressive conditions for dental materials and necessitating a well-founded selection of materials for removable plate dentures. Constant contact with gastric acid can lead to hydrolytic degradation of polymers and corrosion of metals, reducing the lifespan of the prostheses. The aim of this work is to conduct a systematic analysis of modern data on the behavior of denture base materials under conditions simulating the effects of gastric acid and to formulate practical criteria for their clinical selection based on this analysis.

Based on a review of scientific publications over the past 10 years, a comprehensive assessment of the resistance of both traditional and modern materials, including heat-polymerized acrylics, CAD/CAM materials, and metal alloys, to an acidic environment was conducted. The study was based on key parameters: retention of flexural strength, stability of surface roughness, corrosion resistance, and biocompatibility.

The analysis results show that traditional polymethyl methacrylate significantly loses strength and its surface becomes rougher after acid exposure, which promotes microbial adhesion. At the same time, materials fabricated using digital technologies, such as CAD/CAM milled prepolymers, high-strength composites, and 3D-printed nanocomposites, demonstrate significantly higher stability of microstructure and properties. Among metals, cobalt-chromium alloy, especially when produced by milling, exhibits better corrosion resistance compared to nickel-chromium alloy. Biocompatible fiber-reinforced composites are also considered promising alternatives.

Thus, for patients with GERD, priority should be given to selecting modern digital materials and additive manufacturing technologies that ensure high resistance to an acidic environment. The key selection criteria are resistance to HCl (pH 1.2–3.0), stability of mechanical properties and surface roughness, corrosion resistance, and biocompatibility. Further standardized in vitro experimental studies are required to verify the long-term stability of these materials under conditions that closely mimic the clinical setting.

Keywords: *gastroesophageal reflux disease (GERD), removable plate dentures, structural materials, acid resistance, corrosion, CAD/CAM, 3D printing, biocompatibility*

Acknowledgements

The authors thank the staff of the Department of Orthopedic Dentistry and Orthodontics of the Chuvash State University named after I.N. Ulyanov for their advisory support.

The authors declare no conflict of interest

Viktor A. NAUMAN ORCID ID 0009-0005-2081-2289

Postgraduate Student, Department of Orthopedic Dentistry and Orthodontics, Chuvash State University named after I.N. Ulyanov, Cheboksary, Russia
zubik08@mail.ru

Nadezhda S. FEDOROVA ORCID ID 0000-0002-6401-8408

PhD, MD, DSc, Associate Professor, Professor of the Department of Orthopedic Dentistry and Orthodontics, Chuvash State University named after I.N. Ulyanov, Cheboksary, Russia
nadegdafedorova@gmail.com

Correspondence address: Viktor A. NAUMAN

14 Nizhegorodskaya St., Apt. 62, Moscow, 140185, Russia
+7 (926) 611-04-24
zubik08@mail.ru

For citation:

Nauman V.A., Fedorova N.S.

MODERN STRUCTURAL MATERIALS FOR REMOVABLE PLATE DENTURES IN PATIENTS WITH GASTROESOPHAGEAL REFLUX DISEASE: A SYSTEMATIC REVIEW AND SELECTION CRITERIA. *Actual problems in dentistry*. 2026; 1: 193-198. (In Russ.)

© Nauman V.A. et al., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-193-198

Received 27.12.2025. Accepted 08.02.2026

Введение

Гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь (ГЭРБ) является одним из наиболее распространенных заболеваний пищеварительной системы, которое встречается у 40–60 % населения [1]. Патогномичным для ГЭРБ является ретроградный заброс кислого содержимого желудка в пищевод и полость рта, что приводит к хроническому закислению оральной среды [2, 3]. Снижение pH смешанной слюны, вплоть до значений 1,2–3,0 во время эпизодов рефлюкса, а также сопутствующая ксеростомия и изменение микробиоценоза формируют агрессивную среду, вызывающую деминерализацию твердых тканей зубов [4] и, как следствие, потенциальную деградацию стоматологических материалов [5, 6].

Для пациентов с частичной потерей зубов на фоне ГЭРБ съемные пластиночные протезы (СПП) часто остаются методом выбора реабилитации. Однако традиционные базисные материалы, в первую очередь полиметилметакрилат (ПММА), могут подвергаться ускоренному износу, изменению механических и эстетических свойств под воздействием желудочной кислоты [7]. Это ведет к сокращению срока службы протеза, повышению риска поломок, адгезии микроорганизмов и развитию воспалительных осложнений протезного ложа [3, 8]. В связи с этим актуальной задачей ортопедической стоматологии является научно обоснованный выбор конструкционных материалов для СПП, обладающих высокой устойчивостью к специфическим условиям полости рта пациентов с ГЭРБ.

Цель

Провести систематический обзор современных данных о влиянии моделируемой кислой среды ГЭРБ на свойства различных классов материалов, применяемых для изготовления базисов и каркасов съемных пластиночных протезов, и на основе анализа сформулировать критерии их выбора.

Материалы и методы

Был проведен систематический поиск литературы в базах данных PubMed, Google Scholar, eLibrary, CyberLeninka за период 2015–2025 гг. Первоначальный поиск по ключевым словам («gastroesophageal reflux disease», «dental materials», «acid erosion», «corrosion», «removable denture», «PMMA», «CAD/CAM») позволил идентифицировать 127 потенциально релевантных публикаций. После скрининга по названиям и аннотациям, а затем оценки полных текстов, в окончательный анализ было включено 20 работ, соответствующих критериям. Критерии включения: оригинальные экспериментальные исследования *in vitro*, обзоры литературы и клинические случаи, посвященные оценке свойств стоматологических материалов (полимеров, металлов, композитов) после воздействия сред, моделирующих желудочную кислоту (pH 1,2–3,0). В анализ включены работы, изучавшие изменения прочности на изгиб, ударной вязкости, шероховатости поверхности (Ra), цветостабильности (ΔE), коррозионного поведения и биосовместимости.

Результаты и их обсуждение

Влияние кислой среды на традиционные и модифицированные полимеры. Многочисленные исследования подтверждают, что воздействие 0,06M HCl (pH 1,2), имитирующей желудочный сок при ГЭРБ, приводит к статистически значимому ухудшению свойств термополимеризуемого ПММА. После 96 часов погружения отмечается снижение прочности на изгиб на 18–20 % и увеличение шероховатости поверхности [7, 9]. Это связано с гидролитической деградацией полимерной матрицы, особенно при наличии в составе менее устойчивых мономеров, таких как TEGDMA [1]. Армирование ПММА полипропиленовой сеткой (PP-PMMA) демонстрирует частичное улучшение: такой композит сохраняет более высокую прочность на изгиб в кислой среде по сравнению с немодифицированным ПММА, однако его ударная вязкость не повышается [9]. Таким образом, модификация лишь частично решает проблему уязвимости акрила.

CAD/CAM-технологии и современные полимерные материалы. Материалы, изготовленные с использованием цифровых технологий, показывают принципиально иную устойчивость. CAD/CAM-фрезерованные образцы акриловых смол (например, из пресс-заготовок) демонстрируют наименьшее изменение шероховатости и твердости после кислотного воздействия по сравнению с образцами, полученными методом компрессионного прессования или жидкостной полимеризации [7]. Это объясняется более высокой степенью конверсии мономеров, гомогенной микроструктурой и отсутствием пористости [11]. Исследование 3D-печатных нанокompозитных смол для базисов СПП показало, что их исходная прочность на изгиб (до 120 МПа) превышает таковую у традиционного акрила, а микроструктурный анализ выявляет минимальную пористость и однородное распределение наполнителя [12]. Хотя прямое влияние кислоты на эти материалы в контексте ГЭРБ требует дополнительного изучения, их исходно высокие показатели создают благоприятный задел для устойчивости.

Особый интерес представляют полиэфирэфиркетон (PEEK) и армированные волокном композиты (FRC). Систематический обзор подтверждает, что PEEK практически не изменяет свои свойства при различном pH слюны и рекомендуется как перспективный материал для каркасов и базисов у пациентов с ГЭРБ [13]. Исследование CAD/CAM-армированных композитов (Trinia, Tril.or) показало их исключительную стабильность массы и морфологии поверхности после циклического воздействия переменного pH (5,7→3,0), что позволило авторам рекомендовать их как альтернативу металлическим сплавам для пациентов с ГЭРБ [14].

Металлические сплавы и проблема коррозии. Кислая среда полости рта при ГЭРБ потенцирует коррозионные процессы. Сравнительные исследования указывают на более высокую коррозионную стойкость кобальт-хромовых (Co-Cr) сплавов по сравнению с никель-хромовыми (Ni-Cr) как в искусственной слюне, так

Сравнительная устойчивость материалов для базисов и каркасов съемных пластиночных протезов к воздействию кислой среды, моделирующей условия ГЭРБ (рН 1,2–3,0)

Table. Comparative resistance of materials for removable plate denture bases and frameworks to acidic environment simulating GERD conditions (pH 1.2–3.0)

| № | Класс материала | Технология изготовления | Изменение прочности на изгиб | Изменение шероховатости поверхности | Коррозионная стойкость / Устойчивость к гидролизу* | Общая оценка при ГЭРБ |
|----|--|--|--|-------------------------------------|---|---|
| 1. | Термополимеризуемый ПММА | Компрессионное прессование, жидкостная полимеризация | Значительное снижение (18–20 % после 96 ч) | Значительное увеличение (на 117 %) | Низкая устойчивость к гидролизу | Не рекомендуется |
| 2. | Модифицированный ПММА (PP-PMMA) | Армирование полипропиленовой сеткой | Умеренное снижение (лучше, чем у ПММА) | Незначительное увеличение | Умеренная устойчивость к гидролизу | Ограниченная рекомендация |
| 3. | CAD/CAM-полимеры (пресс-полимеры, композиты) | Фрезерование из пресс-заготовок | Минимальное изменение (< 10 %) | Минимальное изменение | Высокая устойчивость к гидролизу (гомогенная структура) | Рекомендуется |
| 4. | 3D-печатные нанокompозиты | Стереолитография (SLA), цифровая световая проекция (DLP) | Минимальное изменение (высокая исходная прочность) | Минимальное изменение | Высокая устойчивость к гидролизу (низкая пористость) | Перспективно, рекомендуется |
| 5. | РЕЕК (Полиэфирэфиркетон) | Фрезерование (CAD/CAM), литье | Практически отсутствует | Практически отсутствует | Очень высокая химическая инертность | Высоко рекомендуется для каркасов и базисов |
| 6. | Армированные волокном композиты (FRC) | CAD/CAM-фрезерование | Минимальное изменение | Стабильность морфологии поверхности | Высокая устойчивость к гидролизу | Рекомендуется как альтернатива металлам |
| 7. | Кобальт-хромовый сплав (Co-Cr) | а) Литье | — | Минимальное изменение | Высокая коррозионная стойкость | Рекомендуется |
| 8. | | б) CAD/CAM-фрезерование | — | Минимальное изменение | Очень высокая коррозионная стойкость | Наиболее предпочтительный выбор |
| 9. | Никель-хромовый сплав (Ni-Cr) | Литье | — | Минимальное изменение | Очень высокая коррозионная стойкость | Наиболее предпочтительный выбор |

Примечания к таблице: для полимерных материалов критерием является устойчивость к гидролитической деградации, для металлов — коррозионная стойкость. Оценка основана на данных экспериментальных исследований in vitro, моделирующих воздействие 0.06M HCl (pH 1.2) в течение 96–168 часов

Table Notes: For polymeric materials, the criterion is resistance to hydrolytic degradation; for metals, it is corrosion resistance. The assessment is based on data from in vitro experimental studies simulating exposure to 0.06M HCl (pH 1.2) for 96–168 hours

и в подкисленных растворах [15]. При этом технология изготовления имеет ключевое значение: фрезерованные (CAD/CAM) сплавы Co-Cr показывают самые низкие скорости коррозии в кислой среде, что делает их предпочтительным выбором для каркасов бюгельных протезов у пациентов с ГЭРБ [16, 15]. Исследование клинических образцов также подтвердило, что сплавы Ni-Cr проявляют признаки кислотного травления поверхности, в то время как Co-Cr сплавы остаются стабильными [17]. Однако важно учитывать риск гальванизма при сочетании разных сплавов во рту [18].

Биосовместимость и гигиенические аспекты. Повышение шероховатости поверхности протеза выше клини-

чески приемлемого порога ($Ra > 0,2$ мкм) способствует адгезии микроорганизмов, особенно *Candida albicans*, что критично для пациентов с ГЭРБ на фоне часто сниженного местного иммунитета [10, 13, 8]. Современные тенденции направлены на создание биоактивных материалов с реминерализующим потенциалом (например, с включением наночастиц гидроксиапатита) или гидрофильных нанопокровов, снижающих адгезию микробов [19, 20]. Оценка биосовместимости in vitro показывает, что CAD/CAM и 3D-печатные материалы за счет более высокой степени конверсии мономеров обладают меньшим цитотоксическим эффектом по сравнению с конвенционально изготовленными, хотя некоторые

аддитивные материалы могут индуцировать более выраженный провоспалительный ответ (повышение IL-6) [11].

Критерии выбора конструкционного материала для СПП при ГЭРБ. На основе проведенного анализа можно сформулировать следующие критерии: во-первых, устойчивость к кислой среде: материал должен демонстрировать минимальное изменение свойств (прочность на изгиб < 10% снижения, увеличение Ra < 0,1 мкм) после циклического воздействия HCl с pH 1,2–3,0 в течение времени, эквивалентного нескольким годам клинической эксплуатации (96–168 часов *in vitro*). Во-вторых, приоритет следует отдавать материалам, изготовленным цифровыми методами (CAD/CAM-фрезерование, селективное лазерное спекание, стереолитография), обеспечивающим высокую степень конверсии, плотность и гомогенность микроstructures. В-третьих, для каркасов предпочтение стоит отдавать фрезерованным сплавам Co-Cr. Следует избегать использования Ni-Cr сплавов и тщательно планировать электрохимическую совместимость всех металлических элементов в полости рта. В-четвертых, материал должен иметь низкий потенциал к адгезии микроорганизмов (гидрофильная или модифицированная поверхность) и не оказывать цитотоксического или значительного провоспалительного действия. В-пятых, выбор должен опираться на данные стандартизированных исследований *in vitro*, моделирующих именно условия ГЭРБ, а не только общую кислую среду. Сравнительная

устойчивость основных классов материалов к воздействию кислой среды, моделирующей условия ГЭРБ, систематизирована в таблице.

По данным исследований [15, 17], Ni-Cr сплавы проявляют более низкую коррозионную стойкость в кислой среде по сравнению с Co-Cr, что обуславливает общую негативную оценку при ГЭРБ

Заключение

Условия полости рта у пациентов с ГЭРБ предъявляют повышенные требования к конструкционным материалам для съемных пластиночных протезов. Традиционный ПММА оказывается уязвимым к кислотной деградации. Современные материалы, обработанные по цифровым протоколам (CAD/CAM-фрезерованные пресс-полимеры, высокопрочные композиты, РЕЕК, фрезерованные Co-Cr сплавы), демонстрируют значительно более высокую устойчивость ключевых эксплуатационных характеристик в моделях, имитирующих ГЭРБ (Таблица). При планировании протезирования у данной категории пациентов необходимо смещать фокус с традиционных материалов в сторону современных цифровых решений, выбор которых должен осуществляться на основе комплекса критериев, включающих кислотостойкость, метод производства и биосовместимость. Для формирования окончательных клинических рекомендаций требуются дальнейшие стандартизированные сравнительные исследования *in vitro* и долгосрочные клинические наблюдения.

Литература/References

1. Андреев Д. Н., Маев И. В., Бордин Д. С., Абдулхаков С. Р., Шабуров Р. И., Соколов Ф. С. Распространенность гастроэзофагеальной рефлюксной болезни в России: метаанализ популяционных исследований. *Терапевтический архив*. 2024;96(8):751–756. [Andreev D. N., Maev I. V., Bordin D. S., Abdulkhakov S. R., Shaburov R. I., Sokolov Ph. S. Prevalence of gastroesophageal reflux disease in Russia: a meta-analysis of population-based studies. *Terapevticheskii arkhiv*. 2024;96(8):751–756. (In Russ.).] <https://doi.org/10.26442/00403660.2024.08.202807>
2. Айвазова Р. А., Поликанова Е. Н., Самсонов А. А., Юренев Г. Л., Еварицкая Н. Р., Шахбазян Л. Р. и др. Внепищеводные проявления гастроэзофагеальной рефлюксной болезни: фокус на стоматологические симптомы. *Фарматека*. 2017;(13):48–52. [Aivazova R. A., Polikanova E. N., Samsonov A. A., Yurenev G. L., Evarnitskaya N. R., Shakhbazyan L. R. et al. Extra-esophageal manifestations of gastroesophageal reflux disease: focus on dental symptoms. *Pharmateca*. 2017;(13):48–52. (In Russ.).] <https://pharmateca.ru/articles/Vnepishevodnye-proyavleniya-gastroezofagealnoi-refluksnoi-bolezni-fokus-na-stomatologicheskie-simptomy.html>
3. Луккина Г. И., Иванникова А. В. Влияние патологических кислых гастроэзофагеальных рефлюксов на функциональные и микробиологические параметры полости рта. *Dental Forum*. 2017;(3):28–32. [Lukina G. I., Ivannikova A. V. The effect of pathological acidic gastroesophageal refluxes on functional and microbiological parameters of the oral cavity. *Dental Forum*. 2017;(3):28–32. (In Russ.).] http://den7208516.nichost.ru/DF_2017/Dental_Forum_%E2%84%963_2017.pdf
4. Бекжанова О. Е., Алимова С. Х., Шамсиева Ш. Ф. Частота и структура эрозивных поражений зубов у пациентов с гастроэзофагеальной рефлюксной болезнью. *Медицинские новости*. 2022;(7):71–74. [Ekanova O. E., Alimova S. X., Shamsiyeva Sh. F. Frequency and structure of erosive dental lesions in patients with gastroesophageal reflux disease. *Meditinskiiye novosti*. 2022;(7):71–74. (In Russ.).] <https://cyberleninka.ru/article/n/chastota-i-struktura-erozivnyh-porazheniy-zubov-u-patsientov-s-gastroezofagealnoy-reflyuksnoy-boleznyu>
5. Basmaci F., Bulut A. C., Soganci Unsal G. Impact of Simulated Gastric Acid and Surface Treatment on the Color Stability and Roughness of Zirconia. *Applied Sciences*. 2025;15(16):8802. <https://doi.org/10.3390/app15168802>
6. Aldhafyan M., Khan R., Saeed W. S., Al-Odayni A. B., Asiri R., Althagfan F. et al. In Vitro Hydrolytic Degradation of Giomer-Based and Fluoride-Releasing Bulk Fill Composites Simulated for Patients with Gastroesophageal Reflux Disease. *ACS Omega*. 2025;10(21):21621–21629. <https://doi.org/10.1021/acsomega.5c00784>
7. Tinastepe N., Malkondu O., Kazazoglu E. Hardness and surface roughness of differently processed denture base acrylic resins after immersion in simulated gastric acid. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2023;129(2):364.e1–364.e9. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2022.12.001>
8. Писаревский Ю. Л., Кибалина И. В., Найданова И. С., Першин В. А., Ранжуров В. В. Характеристика местного иммунитета полости рта у пользователей съемными акриловыми протезами на фоне гастроэзофагеальной рефлюксной болезни. В: Теоретические и практические вопросы клинической стоматологии: Материалы Всероссийской научно-практической конференции; Санкт-Петербург: 09–10 октября 2024 года. Санкт-Петербург: Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова; 2024. С. 58–61. [Pisarevskiy Yu. L., Kibalina I. V., Naidanova I. S., Pershin V. A., Ranzhurov V. V. Characteristics of local oral immunity in users of removable acrylic dentures against the background of gastroesophageal reflux disease. In: Theoretical and practical issues of clinical dentistry: Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference; St. Petersburg; October 09–10, 2024. Saint Petersburg: Military Medical Academy named after S. M. Kirov; 2024. Pp. 58–61. (In Russ.).] <https://elibrary.ru/item.asp?id=75068951>
9. Bollepalli A., Viswanathan A. K., Balasubramaniam M. Effect of simulated gastric acid on the mechanical properties of conventional and polypropylene mesh reinforced poly methyl methacrylate denture base resin. *The Journal of Indian Prosthodontic Society*. 2025;25(3):251–257. https://doi.org/10.4103/jips.jips_130_25
10. Aldhafyan M., Khan R., Saeed W. S., Al-Odayni A. B., Asiri R., Althagfan F. et al. In Vitro Hydrolytic Degradation of Giomer-Based and Fluoride-Releasing Bulk Fill Composites Simulated for Patients with Gastroesophageal Reflux Disease. *ACS Omega*. 2025;10(21):21621–21629. <https://doi.org/10.1021/acsomega.5c00784>
11. Carneiro Pereira A. L., Dias A. C. M., Santos K. S., Andrade J. O., de Boa P. W. M., de Medeiros A. K. et al. Influence of salivary pH on the surface, mechanical, physical, and cytotoxic properties of resins for 3D-printed and heat-polymerized denture base. *Journal of Dentistry*. 2025;156:105721. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2025.105721>
12. Dwivedi H., Tushar, Singh S., Rani P., Ananya, Kumar S. Analysis of the Microstructural and Mechanical Properties of 3D-Printed Removable Partial Denture Base Materials. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*. 2024;16(Suppl 1): S681–S683. https://doi.org/10.4103/jpbs.jpbs_939_23
13. Alshahrani F. A., AlTorabily F., Alzaid M., Mahrous A. A., Al Ghamdi M. A., Gad M. M. An updated review of salivary pH effects on polymethyl methacrylate (PMMA)-based removable dental prostheses. *Polymers*. 2022;14(16):3387. <https://doi.org/10.3390/polym14163387>
14. Bechir F., Bataga S. M., Tohati A., Ungureanu E., Cotrut C. M., Bechir E. S. et al. Evaluation of the behavior of two CAD/CAM fiber-reinforced composite dental materials by immersion tests. *Materials*. 2021;14(23):7185. <https://doi.org/10.3390/ma14237185>
15. Mercieca S., Caligari Conti M., Buhagiar J., Camilleri J. Assessment of corrosion resistance of cast cobalt- and nickel-chromium dental alloys in acidic environments. *Journal of Applied Biomaterials & Functional Materials*. 2018;16(1):47–54. <https://doi.org/10.5301/jabfm.5000383>

16. Cotruç C. M. Materials and manufacturing techniques trends in prosthetic dentistry. *Acta Stomatologica Marisiensis* 2022;5(1):1–5. <https://doi.org/10.2478/asmj-2022-0001>
17. Borg W., Cassar G., Camilleri L., Attard N., Camilleri J. Surface Microstructural Changes and Release of Ions from Dental Metal Alloy Removable Prosthesis in Patients Suffering from Acid Reflux. *Journal of Prosthodontics*. 2018;27(2):115–119. <https://doi.org/10.1111/jopr.12470>
18. Парунов В. А., Быкова М. В., Казачкова М. А. и др. Титан и его сплавы для зубных протезов: монография. Москва: Новик; 2020. 83 с. [Parunov V. A., Bykova M. V., Kazachkova M. A. et al. Titanium and its alloys for dentures: a monograph. Moscow: Novik; 2020. 83 p. (In Russ.).]
19. Yoshizaki T., Akiba N., Inokoshi M., Shimada M., Minakuchi S. Hydrophilic nanosilica coating agents with platinum and diamond nanoparticles for denture base materials. *Dental Materials Journal*. 2017;36(3):333–339. <https://doi.org/10.4012/dmj.2016-243>
20. Чижов Ю. В., Маскадынов Л. Е., Рубайло А. И., Максимов Н. Г., Трухин М. Н. Изучение мономеров базисных акриловых пластмасс методом спектрофотометрии. Институт стоматологии. 2018;(1):108–109. [Chizhov Yu. V., Maskadynov L. E., Rubaylo A. I., Maximov N. G., Trukhin M. N. Studying of monomers of basic acrylic plastic by spektrofotometriya method. The Dental Institute. 2018;(1):108–109. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=34964805>

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-199-208

УДК 616.31-002.15; 615.28

НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ДИАГНОСТИКЕ ДИСФУНКЦИИ ВНЧС И ПЛАНИРОВАНИЮ ОРТОПЕДИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ: СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

Саперова Н. Р., Ткаченко С. Б.

Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования, г. Москва, Россия

Аннотация

Предмет исследования — данные рандомизированных контролируемых испытаний (РКИ) и оригинальных клинических исследований, посвященных нейрофункциональным методам диагностики в ортопедической стоматологии.

Цель — систематизировать современные научные данные о роли и клинической эффективности нейрофизиологических методов диагностики в ведении пациентов с дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава (ДВНЧС) и нарушениями окклюзионных взаимоотношений.

Материалы и методы. В соответствии с рекомендациями PRISMA был проведен систематический поиск в базах данных PubMed/MEDLINE, Web of Science, Cochrane Library и CyberLeninka за период 2020–2026 гг. Методологическое качество оценивалось с помощью инструмента Cochrane RoB 2. Дополнительный поиск включал просмотр списков цитирований в отобранных статьях и релевантных обзорах, а также ручной поиск в российской научной базе (КиберЛенинка) по ключевым терминам из предоставленного списка.

Результаты. Установлено, что поверхностная ЭМГ является наиболее доступным и информативным методом для выявления гипертонуса, асимметрии и нарушения координации жевательных мышц. Ультразвуковая эластография демонстрирует высокую чувствительность к структурным изменениям мышц и коррелирует с выраженностью хронической боли. Исследование мигательного рефлекса и ЭНМГ эффективно дифференцируют миофасциальную и нейропатическую боль. Данные фМРТ подтверждают наличие центральной сенситизации и нейропластичности при ДВНЧС, а также положительное влияние ортопедической реабилитации, особенно при имплантационном протезировании.

Выводы. Нейрофизиологические методы являются ключевым компонентом современной диагностики ДВНЧС, обеспечивая переход от симптоматической к патогенетически обоснованной модели лечения. Их использование повышает точность диагностики, способствует персонализации терапии и должно рассматриваться как обязательный элемент комплексного ортопедического подхода.

Ключевые слова: *нейрофизиологическая диагностика, электромиография, височно-нижнечелюстные нарушения, прикус зубов, имплантаты, нейропластичность, нейрофизиология, ноцицептивная система тройничного нерва, поверхностная электромиография*

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов

Надежда Руслановна САПЕРОВА ORCID ID 0000-0002-6862-216X

к.м.н., доцент кафедры общей и хирургической стоматологии, Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования, г. Москва, Россия saperova.n@mail.ru

Сергей Борисович ТКАЧЕНКО ORCID ID 0000-0003-3417-5530

д.м.н., профессор, член-корр. РАН, заведующий кафедрой клинической физиологии и функциональной диагностики, Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования, г. Москва, Россия Doc4200@yandex.ru

Адрес для переписки: Надежда Руслановна САПЕРОВА

125993, г. Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1, стр. 1

+7 (926) 2157050

saperova.n@mail.ru

Образец цитирования:

Саперова Н. Р., Ткаченко С. Б.

НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ДИАГНОСТИКЕ ДИСФУНКЦИИ ВНЧС И ПЛАНИРОВАНИЮ ОРТОПЕДИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ: СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР. Проблемы стоматологии. 2026; 1: 199-208.

© Саперова Н. Р. и др., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-199-208

Поступила 10.02.2026. Принята к печати 09.03.2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-199-208

NEUROPHYSIOLOGICAL APPROACHES TO THE DIAGNOSIS OF TMJ DYSFUNCTION AND ORTHOPEDIC TREATMENT PLANNING: A SYSTEMATIC REVIEW

Saperova N.R., Tkachenko S.B.

Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russia

Abstract

Subject. The study is based on data from randomized controlled trials (RCTs) and original clinical research dedicated to neurofunctional diagnostic methods in orthopedic dentistry.

Objectives. The aim is to systematize the current scientific data on the role and clinical effectiveness of neurophysiological diagnostic methods in managing patients with temporomandibular joint (TMJ) dysfunction and occlusal disorders.

Methods. In accordance with the PRISMA recommendations, a systematic search was conducted in the PubMed/MEDLINE, Web of Science, Cochrane Library, and CyberLeninka databases for the period 2020–2026. The methodological quality was assessed using the Cochrane RoB 2 tool.

Results. It has been established that surface electroneuromyography (ENMG) is the most accessible and informative method for detecting hypertonicity, asymmetry, and impaired coordination of the masticatory muscles. Ultrasonic elastography demonstrates high sensitivity to structural changes in the muscles and correlates with the severity of chronic pain. The study of the blink reflex and ENMG effectively differentiates myofascial and neuropathic pain. fMRI data confirm the presence of central sensitization and neuroplasticity in TMD, as well as the positive effects of orthopedic rehabilitation, especially in implant prosthetics.

Conclusion. Neurophysiological methods are a key component of modern TMJ diagnostics, ensuring the transition from a symptomatic to a pathogenetically based treatment model. Their use enhances diagnostic accuracy, promotes personalized therapy, and should be considered an essential element of a comprehensive orthopedic approach.

Keywords: *neurophysiological diagnostics, electromyography, temporomandibular disorders, dental occlusion, implants, neuroplasticity, neurophysiology, trigeminal nociceptive system, surface electromyography*

The authors declare no conflict of interest

Nadezhda R. SAPEROVA ORCID ID 0000-0002-6862-216X

PhD, Associate Professor of the Department of General and Surgical Dentistry, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russia
saperova.n@mail.ru

Sergey B. TKACHENKO ORCID ID 0000-0003-3417-5530

Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, PhD, MD, DSc, Professor, Head of the Department of Clinical Physiology and Functional Diagnostics at the Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russia
Doc4200@yandex.ru

Correspondence address: Nadezhda R. SAPEROVA

2/1 Barrikadnaya str., building 1, Moscow, 125993, Russia
+7 (926) 215-70-50
saperova.n@mail.ru

For citation:

Saperova N.R., Tkachenko S.B.

NEUROPHYSIOLOGICAL APPROACHES TO THE DIAGNOSIS OF TMJ DYSFUNCTION AND ORTHOPEDIC TREATMENT PLANNING: A SYSTEMATIC REVIEW. Actual problems in dentistry. 2026; 1: 199-208. (In Russ.)

© Saperova N.R. et al., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-199-208

Received 10.02.2026. Accepted 09.03.2026

Введение

Распространенность заболеваний ВНЧС в России, связанных с окклюзионными нарушениями, составляет от 20 до 80 % в разных возрастных группах, причем у женщин в 1,5 раз чаще, чем у мужчин [1–3].

ДВНЧС — полиэтиологическое патологическое состояние, характеризующееся нарушением координированной деятельности височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС) вследствие артикуляционно-окклюзионного дисбаланса, внутрисуставных, миогенных и нейрорегуляторных нарушений.

Традиционная диагностика в ортопедической стоматологии базируется на клиническом осмотре и анализе рентгенологических данных. Однако такие распространенные и сложные для лечения состояния, как ДВНЧС, часто имеют в своей основе нейромышечный компонент [4, 7].

Кроме того, масштабные вмешательства, такие как тотальная реконструкция окклюзии или протезирование на имплантатах, кардинально меняют афферентную импульсацию от пародонта и влияют на центральные механизмы контроля жевания [2, 10]. Патогенез ДВНЧС замыкается в «порочный круг», состоящий из нескольких последовательных цепных реакций: нарушение окклюзии → мышечный гипертонус и вынужденное смещение структур ВНЧС → боль и воспаление → защитный мышечный спазм и дальнейшее изменение двигательного стереотипа → усиление нарушения окклюзии [9, 13, 19, 27, 31].

В этой связи нейрофизиологические методы становятся незаменимым инструментом для объективной оценки функции, постановки точного диагноза и контроля эффективности лечения [30].

В ортопедической стоматологии ключевыми нейрофизиологическими методами диагностики служат электромиография (ЭМГ), позволяющая оценить биоэлектрическую активность и координацию жевательной мускулатуры, и тригеминальные соматосенсорные вызванные потенциалы (ТСВП), признанные «золотым стандартом» клинического протокола для исследования функционального состояния тройничного нерва и связанных с ним центральных структур [16, 28].

Для более детальной дифференциальной диагностики ДВНЧС с невропатиями (невралгия тройничного нерва, невропатия лицевого нерва) используют исследование мигательного рефлекса (МР), ноцицептивного флексорного рефлекса (НФР), лазерных вызванных потенциалов (ЛВП), экстероцептивной супрессии произвольной мышечной активности, акустических стволых вызванных потенциалов (АСВП) и электроневромиографии тройничного нерва. Они помогают оценить динамику лечения и прогнозировать исход заболевания [7, 13, 18].

Учитывая мультифакторную природу ДВНЧС, в ее комплексной диагностике сочетаются функциональные, графические и рентгенологические методы [26, 29, 32]. Так, к примеру, электросонография помогает оценить состояние суставного диска и его взаимодействие с суставной головкой, а также выявить нарушения

в работе сустава. Кинезиография и аксиография регистрируют движения нижней челюсти в трех плоскостях (сагиттальной, фронтальной, горизонтальной) для оценки траектории, амплитуды, скорости движений [13, 17, 23]. Функциональная МРТ позволяет визуализировать феномен нейропластичности [6, 14].

Цель работы — систематизация современных данных об эффективности и месте нейрофизиологических методов в диагностическом алгоритме и планировании ортопедического лечения.

Материалы и методы исследования

Настоящее исследование представляет собой систематический обзор современной научной литературы по нейрофизиологическим подходам к диагностике и лечению ДВНЧС при протезировании, подготовленный в соответствии с рекомендациями PRISMA.

Стратегия поиска и источники информации

Систематический поиск литературы проводился в электронных базах данных PubMed/MEDLINE, Web of Science, Cochrane Library и CyberLeninka без ограничения по языку за период с января 2020 года по январь 2026 года. Дополнительный поиск включал просмотр списков цитирований в отобранных статьях и релевантных обзорах, а также ручной поиск в российских научных базах (КиберЛенинка) по ключевым терминам из предоставленного списка [25–27]. Использовались ключевые слова и их комбинации: «neurophysiological diagnostics», «electromyography», «temporomandibular disorders», «dental occlusion», «implants», «neuroplasticity», «neurophysiology», «trigeminal nociceptive system», «surface electromyography».

Критерии включения:

Тип исследований: оригинальные клинические исследования, рандомизированные контролируемые испытания (РКИ), когортные исследования, серии случаев с четкой методологией.

Дата публикации: за последние 5 лет (2020–2025 гг.), что обеспечивает актуальность данных о современных нейрофизиологических технологиях.

Язык и доступ: публикации на русском и английском языках с доступным полным текстом.

Критерии исключения:

- Обзоры литературы, мета-анализы, редакционные статьи, тезисы конференций, книги.

- Экспериментальные исследования исключительно на животных (хотя их данные могут быть кратко упомянуты в обсуждении патогенеза, как Liu et al. (2021)).

- Исследования, посвященные исключительно психометрическим или рентгенологическим методам без нейрофизиологического компонента.

Критерии отбора исследований (PICO)

Участники (Population). Взрослые пациенты (≥ 18 лет) с диагнозом дисфункция височно-нижнечелюстного сустава (ДВНЧС), миофасциальным болевым синдромом или пациенты, нуждающиеся в ортопедическом лечении (тотальная реконструкция окклюзии, протезирование на имплантатах, съемное протезирование) вследствие частичной или полной адентии.

Вмешательства (Intervention)

Применение нейрофизиологических методов диагностики в клинической стоматологической практике. Конкретные методы:

1. Электромиография (ЭМГ) поверхностная и игольчатая
2. Электронейромиография (ЭНМГ), исследование мигательного (тригеминального) рефлекса
3. Функциональная магнитно-резонансная томография (фМРТ) головного мозга
4. Ультразвуковая эластография (сдвиговолновая, strain) жевательных мышц
5. Исследование соматосенсорных вызванных потенциалов.

Сравнение (Comparison)

- Разные виды лечения (окклюзионная шина vs. физиотерапия vs. контрольная группа), эффективность которых оценивается с помощью нейрофизиологических методов.
- Разные клинические состояния (пациенты с ДВНЧС vs. здоровые контрольные группы) при нейрофизиологическом обследовании.
- Разные виды ортопедических конструкций (съёмные протезы vs. протезы на имплантатах), оцениваемые по нейрофизиологическим параметрам.

Исходы (Outcomes)

Первичный исход (объективные нейрофизиологические показатели):

- Изменения амплитуды, симметрии и координации биоэлектрической активности жевательных мышц по данным ЭМГ.

- Характер и степень активации определенных зон коры головного мозга по данным фМРТ.

- Латентность и амплитуда мигательного рефлекса (МР), показатели проводимости по тройничному нерву.

Вторичные исходы (клинические корреляты):

- Интенсивность лицевой и мышечной боли по ВАШ (визуально-аналоговой шкале боли).

- Амплитуда открывания рта и мобильность нижней челюсти.

- Качество жизни, связанное со здоровьем полости рта, уровень тревожности.

- Функциональная эффективность жевания (оценка эффективности протезирования)

Процесс отбора исследований и извлечения данных

Два исследователя независимо друг от друга проводили скрининг заголовков и аннотаций, затем — полнотекстовых статей на соответствие критериям PICO. Расхождения разрешались путем обсуждения или привлечения третьего исследователя. Из включенных исследований два независимых исследователя извлекали данные в стандартизированные таблицы.

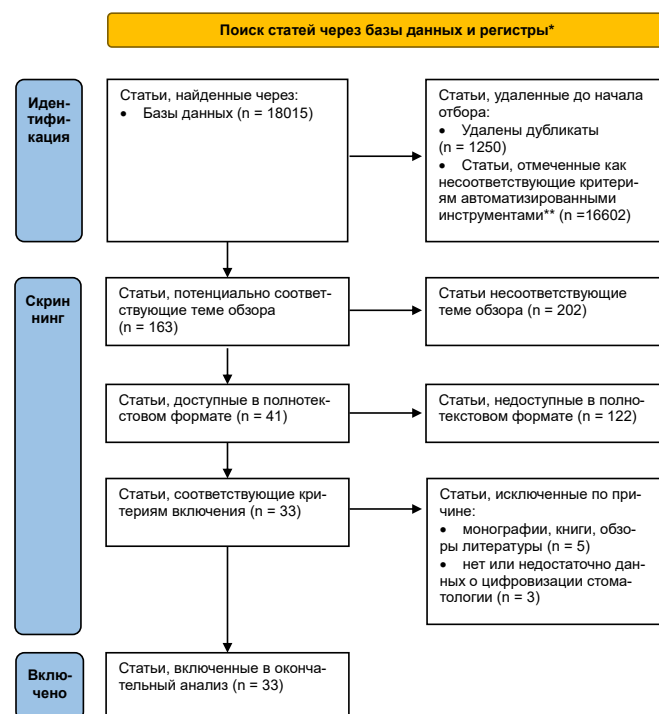
Оценка методологического качества (риска смещения)

Методологическое качество и риск смещения в каждом включенном РКИ оценивались двумя независимыми исследователями с использованием инструмента

Cochrane Risk of Bias Tool 2.0 (RoB 2) для рандомизированных исследований. Оценивались следующие домены: процесс рандомизации, отклонения от назначенного вмешательства, недостающие данные, измерение исходов и выбор сообщаемого результата. Каждому исследованию присваивалась итоговая оценка: «низкий риск смещения», «умеренный риск смещения» или «высокий риск смещения».

Результаты исследования и их обсуждение

В результате систематического обзора научной литературы по запросам «neurophysiological diagnostics», «electromyography», «temporomandibular disorders», «dental occlusion» и связанных терминов, в том числе на русскоязычных, было найдено 18015 результатов. При помощи автоматических фильтров, исключающих публикации, несоответствующие критериям включения, было отобрано 163 статьи. В обзор включались только исследования, отвечающие критериям отбора. В итоговый систематический обзор вошли 33 источника научной литературы, в полной мере соответствующих тематике исследования (рис. 1).



* Поиск данных проводился в базах данных PubMed/MEDLINE, Web of Science, Cochrane Library и CyberLeninka

** Записи были исключены при помощи встроенных фильтров электронных библиотек

*** Записи были исключены вручную

Рис. 1. Блок-схема систематического обзора литературы, проведенный по протоколу PRISMA

Fig. 1. Flowchart of a systematic literature review conducted according to the PRISMA protocol

Нами был проведен географический анализ включенной в исследование литературы, выявивший глобальное разделение научного труда. Исследования сфокусированы преимущественно в США, Европе

и Восточной Азии, при этом каждая из этих научных школ демонстрирует свою специализацию: европейские и американские работы задают методологические стандарты доказательной медицины, в то время как азиатские исследования лидируют во внедрении высокотехнологичных методов визуализации. Российские исследования занимают в научной экосистеме важную нишу, выступая мостом между передовыми технологиями и клинической практикой: их особая ценность заключается в разработке комплексных, междисциплинарных протоколов интеграции нейрофизиологических методов (ЭМГ, ЭНМГ) в рутинную диагностику и лечение ДВНЧС (рис. 2).

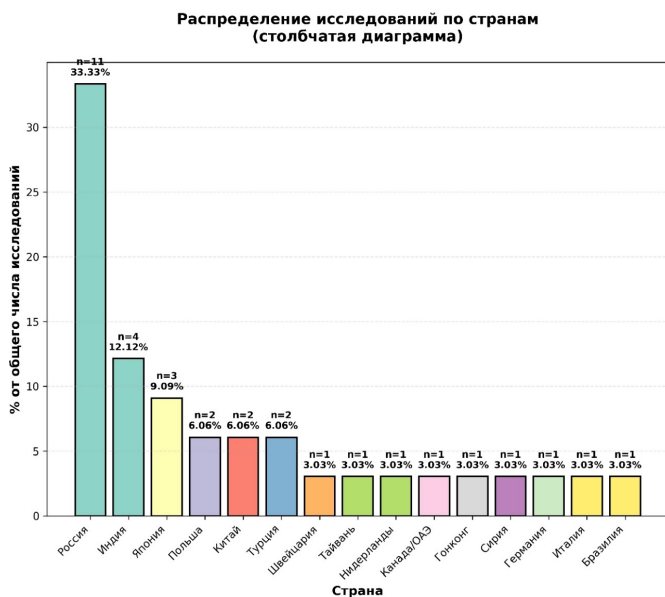


Рис. 2. Диаграмма географического распределения литературных данных

Fig. 2. Diagram of geographical distribution of literary data

В ходе систематического обзора каждому РКИ и клиническому исследованию при помощи инструмента Cochrane Risk of Bias Tool 2.0 (RoB 2) были присвоены оценка методологического качества и уровень риска смещения. При оценке методологического качества основное внимание уделялось наличию и адекватности рандомизации, ослепления (пациентов, исследователей, оценивающих исходы), описанию отсева пациентов и использованию анализа по принципу намерения лечить (ИТТ).

Низкий риск:

Исследование описано как двойное/тройное слепое, рандомизированное, плацебо-контролируемое, с четким указанием метода рандомизации и низким уровнем отсева.

Умеренный/Неясный риск:

Отсутствуют детали об ослеплении или методе рандомизации, либо информация недостаточна для однозначной оценки.

Высокий риск:

Открытый дизайн (отсутствие ослепления), явные проблемы с рандомизацией или высокий уровень отсева без ИТТ-анализа.

Уровень доказательств:

Определялся в соответствии с классификацией Oxford Centre for Evidence-Based Medicine (ОСЕВМ, 2009) для вопросов терапии. Все РКИ по умолчанию относятся к уровню 2b (отдельное РКИ). Уровень 1b (отдельное РКИ с узким доверительным интервалом) мог бы быть присвоен при исключительно высоком качестве и точности результатов. Данные анализируемых клинических исследований были сгруппированы по эффективности применения нейрофизиологических методов в диагностике и лечении ортопедических пациентов. Результаты систематического анализа представлены в таблице 1.

Таблица 1

Оценка методологического качества, риска смещений и основных результатов клинических исследований, включенных в систематический обзор

Table 1. Assessment of the methodological quality, risk of bias, and main results of the clinical studies included in the systematic review

| № | Автор, год | Дизайн исследования | Оценка методологического качества (риск смещения) | Уровень доказательств (ОСЕВМ) | Результаты исследования |
|---|--------------------------|---|--|-------------------------------|---|
| 1 | Salloum K. et al., 2024 | Рандомизированное контролируемое исследование (РКИ), n = 80 | Низкий риск смещения (рандомизация, слепой метод оценки исходов) | 1b | ВЫСОКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ. УЗ-терапия и стабилизационные шины: снижение боли с тяжелой до легкой за 4 недели. Все методы эффективны через 5 мес. наблюдения. УЗ-терапия и шины обеспечивают быстрое улучшение |
| 2 | Wiechens B. et al., 2022 | Проспективное клиническое исследование, n = 29 | Умеренный риск смещения (нет контрольной группы) | 2b | ВЫСОКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ. Мичиганские шины: 83 % пациентов — улучшение болевых симптомов, 59 % — полная ремиссия. Значимое увеличение максимального открывания рта (p < 0,001) и движения правого мышцелка (p = 0,045) |
| 3 | Gupta A.K. et al., 2024 | Поперечное исследование с интервенцией, n=10 | Умеренный риск смещения (малая выборка, нет контроля) | 2b | ВЫСОКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ (70–90 %). Центрирующие стабилизационные шины: улучшение ЭМГ-активности височной, жевательной и грудино-ключично-сосцевидной мышц в покое. Статистически значимое улучшение симметричной активности мышц (p < 0,05) |

| № | Автор, год | Дизайн исследования | Оценка методологического качества (риск смещения) | Уровень доказательств (ОСЕВМ) | Результаты исследования |
|----|---|---|---|-------------------------------|---|
| 4 | Gębska M. et al., 2023 | Рандомизированное контролируемое исследование (РКИ) | Низкий риск смещения (рандомизация, контрольная группа) | 1b | ВЫСОКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ. Мануальная терапия: эффективное снижение боли, уменьшение напряжения жевательных мышц, улучшение подвижности нижней челюсти у женщин с хронической болью (> 3 мес) |
| 5 | Басиева Э.В. и др., 2021 | Проспективное когортное исследование, n = 102 | Умеренный риск смещения (нерандомизированное распределение) | 2b | ВЫСОКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ. Ортодонтическая + остеопатическая коррекция: 100% устранение симптомов ДВНЧС через 10 недель в группах 1 и 3. 97,1% — полное исчезновение головных болей и болей в ОДА. Нормализация стабилметрических показателей |
| 6 | Нестеров А.М. и др., 2022 | Описание клинического случая, n = 1 | Высокий риск смещения (единичный случай) | 4 | ВЫСОКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ. Остеопатическая коррекция в комплексном лечении ДВНЧС: улучшение пострурального баланса на 79%, открывание рта до 5 см, исчезновение болей в шее, спине, плечах |
| 7 | Долгалева А.А. и др., 2024 | Сравнительное клиническое исследование, n = 99 | Умеренный риск смещения (рандомизация, но открытый дизайн) | 2b | ВЫСОКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ. Комбинированные окклюзионные аппараты (ортотики + элайнеры с пилотами): 72,7% — исчезновение боли и хруста через 2 недели. Наиболее эффективны аппараты, сочетающие элементы шин разного назначения |
| 8 | Данилова М.А., Ишмурзин П. В., 2021 | Открытое проспективное контролируемое исследование, n = 250 | Низкий риск смещения (многофакторный анализ) | 2b | ВЫСОКАЯ ПРОГНОСТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ. Многофакторный анализ предикторов ДВНЧС: 95–100% вероятность дисфункции при сочетании ≥ 2 функциональных нарушений. Определены 5 ранговых групп факторов риска |
| 9 | Kobayashi T. et al., 2020 | фМРТ-исследование, поперечное | Умеренный риск смещения (малая выборка) | 3b | ВЫСОКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ. Выявлена мозговая сеть, участвующая в постукивании зубами у пожилых: нет данных об эффективности лечения, диагностическое значение для понимания нейрофизиологии жевания |
| 10 | Yeung A.W.K., Leung W.K., 2023 | Систематический обзор фМРТ-исследований | Низкий риск смещения (систематический обзор) | 2a | ВЫСОКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ. Функциональная нейропластичность у пациентов с протезами: имплантаты обеспечивают лучшую сенсомоторную интеграцию по сравнению со съемными протезами. Нет данных о % эффективности |
| 11 | Bhattacharjee B. et al., 2022 | Пилотное сравнительное исследование | Умеренный риск смещения (пилотное исследование) | 2b | ВЫСОКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ. Имплантаты vs съемные протезы: имплантаты показывают лучшую нейрофизиологическую активность, тактильную чувствительность и стереогностические способности |
| 12 | Sekido D. et al., 2020 | Сравнительное исследование с фМРТ | Умеренный риск смещения | 3b | ВЫСОКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ. Сравнение активации коры мозга: естественные зубы vs имплантаты. Тактильная стимуляция имплантатов вызывает активацию коры, сопоставимую с естественными зубами |
| 13 | Olchoway A. et al., 2022 | Проспективное исследование с эластографией | Умеренный риск смещения | 2b | УМЕРЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ. Консервативная терапия расстройств жевательных мышц: оценка жесткости m. masseter методом сдвиговой эластографии. Нет данных о % снижения боли |
| 14 | Ariji Y. et al., 2016 | Методологическое исследование с добровольцами | Умеренный риск смещения | 3b | УМЕРЕННАЯ ЗНАЧИМОСТЬ. Валидация метода сдвиговой соноэластографии для оценки жесткости m. masseter. Диагностическое значение, нет данных о лечении |
| 15 | Rathi S. et al., 2023 | Клиническое исследование с интервенцией | Умеренный риск смещения | 2b | УМЕРЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ. Витамин D у пациентов с полными съемными протезами: улучшение физиологии и активности жевательных мышц после приема витамина D |
| 16 | Lamartine de Moraes Melo Neto C. et al., 2025 | Интервенционное аналитическое клиническое исследование | Умеренный риск смещения | 2b | УМЕРЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ. Модификации полных съемных протезов нижней челюсти: изменения электрической активности жевательных мышц у беззубых пациентов. Нет данных о % улучшения |
| 17 | Garg Y. et al., 2022 | Сравнительное исследование in vivo | Умеренный риск смещения | 2b | УМЕРЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ. Имплантаты vs обычные протезы: поверхностная ЭМГ показывает лучшие корреляции мышечной активности у пациентов с имплантатами |
| 18 | Aydin Aksu S. et al., 2023 | Количественное визуализационное исследование | Умеренный риск смещения | 3b | УМЕРЕННАЯ ЗНАЧИМОСТЬ. Динамическая количественная визуализация m. masseter при бруксизме с миофасциальной болью: потенциальный объективный биомаркер |

| № | Автор, год | Дизайн исследования | Оценка методологического качества (риск смещения) | Уровень доказательств (ОСЕМ) | Результаты исследования |
|----|------------------------------------|---|---|------------------------------|--|
| 19 | Smail S.M.S. et al., 2025 | Сравнительное исследование цифровых vs традиционных методов | Умеренный риск смещения | 2b | УМЕРЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ. Цифровые vs традиционные окклюзионные шины при бруксизме сна: оценка объемного износа и болевых показателей. Нет данных о % снижения боли |
| 20 | Van de Winkel T. et al., 2025 | Рандомизированное перекрестное исследование | Низкий риск смещения (РКИ) | 1b | УМЕРЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ. Полностью цифровой vs традиционный workflow для съемных overdentures: оба метода одинаково эффективны |
| 21 | Afrashtehfar K.I. et al., 2024 | Комментарий/краткий обзор | Высокий риск смещения (комментарий) | 5 | УМЕРЕННАЯ ЗНАЧИМОСТЬ. Краткосрочные данные о когнитивных преимуществах у пожилых с одиночными имплантатами под overdentures. Нет данных о % эффективности |
| 22 | Deregibus A. et al., 2021 | Рандомизированное контролируемое исследование (РКИ), n=40 | Низкий риск смещения (РКИ с рандомизацией) | 1b | ПРОТИВОРЕЧИВЫЕ ДАННЫЕ / НЕТ ЭФФЕКТА. Окклюзионные шины (верхние vs нижние Michigan OS): НЕ показали значимого эффекта в снижении боли за 6 месяцев у пациентов с миофасциальной болью. Отмечено только улучшение латеральных движений |
| 23 | Осокин А.В., 2023 | Поперечное исследование медицинской документации, n=550 | Умеренный риск смещения (ретроспективный анализ) | 3b | ПРОТИВОРЕЧИВЫЕ ДАННЫЕ. Анализ ведения пациентов с тотальной реконструкцией окклюзии: > 85 % случаев — лечение сводится к восстановлению анатомии без функциональной гармонии. Выявлены значительные недостатки в диагностике и ведении |
| 24 | Агаджани И.И., Якимова Ю. Ю., 2025 | Обзор литературы | Высокий риск смещения (нарративный обзор) | 5 | НЕТ ДАННЫХ ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ. Обзор методов диагностики и лечения ДВНЧС: описание методов без количественных данных об эффективности |
| 25 | Исламов М.Н., Гафуров К. А., 2020 | Описание разработки системы | Высокий риск смещения (описательное) | 5 | НЕТ ДАННЫХ ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ. Разработка автоматизированной системы диагностики ВНЧС: техническое описание без клинических результатов |
| 26 | Lin C.S. et al., 2020 | Поперечное исследование с нейровизуализацией | Умеренный риск смещения | 3b | АССОЦИАТИВНЫЕ ДАННЫЕ. Связь потери зубов с уменьшением объема серого вещества при когнитивных нарушениях: нет данных об эффективности лечения |
| 27 | Ji Y.Y. et al., 2022 | Экспериментальное исследование на животных | Высокий риск смещения (доклиническое) | 5 | ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ДАННЫЕ. Активация пути Vpdm ⁺ VGLUT1-VRM при тревожно-подобном поведении, вызванном малокклюзией: механистическое исследование на мышах |
| 28 | Liu X. et al., 2021 | Экспериментальное исследование на животных | Высокий риск смещения (доклиническое) | 5 | ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ДАННЫЕ. Возбуждающее влияние окклюзии на дорсальное моторное ядро блуждающего нерва: механистическое исследование |
| 29 | Танашян М.М. и др., 2023 | Ретроспективное когортное исследование | Умеренный риск смещения | 3b | ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ. Лечение нейропатии нижних луночковых нервов после ортогнатической коррекции: нет данных о % эффективности в контексте ДВНЧС |
| 30 | Пигг М. и др., 2022 | Международная классификация (перевод) | Не применимо (классификация) | 5 | КЛАССИФИКАЦИЯ. Международная классификация орофациальной боли (МКОБ), 1-е издание: диагностические критерии без данных об эффективности лечения |
| 31 | Абдурахманова М.Ш. и др., 2025 | Обзор литературы | Высокий риск смещения (нарративный обзор) | 5 | НЕТ ДАННЫХ ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ. Роль нейрофизиологического фактора в формировании ДВНЧС: описательный обзор без количественных данных |
| 32 | Марченко Н.В. и др., 2023 | Обзор литературы и серия клинических случаев | Высокий риск смещения | 4 | НЕТ ДАННЫХ ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ. Возможности ЭНМГ, ТМС и МРТ в оценке поражения лицевого нерва: диагностические методы без данных о лечении ДВНЧС |
| 33 | MDPI Nutrients, 2023 (источник 8) | Систематический обзор | Низкий риск смещения | 2a | СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР. Функциональная нейропластичность при реабилитации протезами с имплантатами и без: обзор фМРТ-исследований. Качественные выводы без % эффективности |

Проведенный систематический обзор убедительно продемонстрировал, что нейрофизиологические методы составляют не вспомогательный, а фундаментальный диагностический пласт в современной ортопедической стоматологии, особенно при работе со сложными окклюзионно-мышечными нарушениями. Полученные данные позволяют не только констатировать факт дисфункции, но и вскрывать ее патогенетические механизмы, обеспечивая переход от синдромальной диагностики к патогенетически обоснованному планированию лечения.

1. От объективации симптома к анализу механизма: многоуровневая диагностическая ценность

Ключевым достижением интеграции нейрофизиологии является ее способность работать на разных уровнях организации патологического процесса:

- На периферическом мышечном уровне поверхностная ЭМГ остается «клиническим фаворитом» и незаменимым инструментом для скрининга. Она объективно документирует гипертонус, асимметрию и нарушение координации, что является прямым подтверждением миофасциального компонента ДВНЧС, часто возникающего из-за окклюзионных нарушений [4, 15–17]. Дальнейшее развитие этого направления связано не с поиском новых методов, а со строгой стандартизацией протоколов и созданием нормативных баз данных для жевательных мышц, что является приоритетной задачей для повышения воспроизводимости и диагностической точности.

- В оценке структурного состояния мышц ультразвуковая эластография (в частности, сдвиговолновая) утвердилась в качестве уникального «объективного биомаркера». Она позволяет количественно оценить биомеханические свойства мышцы (жесткость, эластичность), что коррелирует с хронизацией миофасциальной боли и развитием фиброзных изменений [13, 14, 16, 27]. Ее клиническая интеграция сдерживается отсутствием валидированных диагностических порогов, что определяет вектор для дальнейших исследований.

- Для дифференциальной диагностики нейропатической боли методом выбора является исследование мигательного рефлекса и ЭНМГ [30, 32, 33]. Эти методы предоставляют прямые доказательства вовлечения тройничного нерва, что критически важно после травм, ортогнатических операций или при атипичных лицевых болях [30, 33]. Они позволяют четко разграничить мышечную и нейропатическую составляющую, определяя принципиально разные подходы к терапии.

- На уровне центральной нервной системы функциональная МРТ выступила в роли «инструмента нейронауки», революционно изменив понимание ДВНЧС. Данные подтверждают, что хроническая орофациальная боль и окклюзионный дефицит связаны со структурно-функциональной перестройкой головного мозга (центральной сенситизацией) [9, 10, 12, 29]. Более того, доказано, что успешное ортопедическое лечение (особенно дентальная имплантация) способно индуцировать положительную нейропластичность, частично

восстанавливая физиологические паттерны активации сенсомоторной коры [8, 11, 15]. Наиболее высокие нейрофизиологические показатели регистрируются у пациентов, получивших несъемное протезирование на имплантатах [5–12, 21, 33]. Это переводит стоматологическую реабилитацию в разряд мероприятий, влияющих на нейрокогнитивное здоровье [6, 7].

В контексте данного обзора эффективность метода понимается как его способность предоставлять объективные, воспроизводимые и клинически значимые данные для решения диагностических задач, недоступных при стандартном клиническом осмотре. Проведенный анализ позволил провести сравнительную оценку нейрофизиологических методик, результаты которого представлены в таблице 2.

Нейрофизиологические методы не заменяют, а стратифицируют и объективизируют данные, полученные традиционными способами. Их роль заключается в верификации и количественном дополнении клинической картины [9, 20, 25].

2. Нейрофизиология как основа для персонализации и контроля терапии

На основании анализа литературы сформулирован эффективный алгоритм диагностики нейрогенных окклюзионных нарушений в клинике ортопедической стоматологии.

1. Данные анамнеза и клинического осмотра (пальпация мышц, аускультация сустава, измерение амплитуды движений) формируют предварительную гипотезу (например, «миофасциальная боль») [1–4].

2. Лучевая диагностика (КТ, КЛКТ, МРТ сустава) выявляет структурные изменения костей и внутрисуставных элементов (позиция диска, состояние головки) [6–8, 24].

3. Нейрофизиологическая диагностика (в первую очередь ЭМГ и эластография) оценивает функциональное состояние нейромышечного аппарата, подтверждает мышечный дисбаланс, объективно документирует гипертонус и его динамику [32, 33].

Клинические и научные выводы:

1. Смена диагностической парадигмы. Диагноз «ДВНЧС» должен уточняться с помощью нейрофизиологических методов до формулировок, отражающих ведущий патогенетический механизм (например, «миофасциальный болевой синдром с гипертонусом жевательных мышц на фоне потери окклюзионной опоры», «хроническая орофациальная боль с центральной сенситизацией»).

2. Оправданность комплексного подхода. Данные подтверждают, что успех в лечении сложных случаев, особенно при сочетании зубочелюстных аномалий и соматических дисфункций, достигается только при междисциплинарной работе (ортопед-стоматолог, ортодонт, невролог, физиотерапевт, остеопат). Нейрофизиологические методы выступают здесь общим языком объективной оценки.

3. Приоритет функционального результата. При планировании тотальной реконструкции окклюзии или

выборе между съемным протезированием и имплантацией нейромышечный анализ должен предшествовать окончательному плану лечения. Восстановление

не только морфологии, но и физиологической функции жевательных мышц и проприоцепции должно считаться ключевым критерием успеха.

Таблица 2

Сравнительная характеристика основных нейрофизиологических методов в диагностике окклюзионно-мышечных нарушений

Table 2. Comparative characteristics of the main neurophysiological methods in the diagnosis of occlusive muscle disorders

| Метод | Ключевая диагностическая ценность | Ограничения и барьеры для применения | Место в диагностическом алгоритме |
|---------------------------|--|--|--|
| Поверхностная ЭМГ | «Клинический фаворит». Высокая практическая применимость для оценки функции: выявление гипертонуса, асимметрии (> 20%), координации мышц. Незаменим для объективного контроля эффективности протезирования | Отсутствие единых стандартов протоколов и, главное, нормативных референсных значений активности в покое/при нагрузке. Результаты сильно зависят от позиционирования электродов | Базовый, обязательный скрининговый метод. Первая линия объективной оценки нейромышечного статуса до и после любого вмешательства |
| УЗ-эластография | «Объективный биомаркер». Прямая количественная оценка биомеханических свойств мышцы (жесткость, эластичность). Независим от активности пациента (оценивается в покое). Высокая чувствительность к фиброзным изменениям | Наименее стандартизированный метод в стоматологии. Отсутствие утвержденных диагностических пороговых значений жесткости для жевательных мышц. Требуется дорогостоящее оборудование и высокой квалификации оператора | Метод углубленной дифференциальной диагностики и мониторинга. Целесообразен при резистентных формах миофасциальной боли для подтверждения структурных изменений мышц |
| Исследование МР/ЭНМГ | «Золотой стандарт нейропатии». Единственный метод для прямой оценки функционального состояния тройничного нерва и проведения дифференциальной диагностики между миофасциальной и нейропатической болью | Узкая специализация. Отражает состояние только крупных нервных волокон. Малоинформативен при изолированной мышечной патологии без вовлечения нерва | Специализированный метод для конкретных показаний: подозрение на невропатию (травма, ятрогения), атипичная лицевая боль, неэффективность стандартной терапии |
| Функциональная МРТ (фМРТ) | «Инструмент нейронауки». Максимальная ценность для понимания патогенеза. Позволяет визуализировать центральную сенситизацию и нейропластичность, доказать влияние лечения на ЦНС | Экстремально низкая клиническая применимость в текущей реальности из-за стоимости, сложности и отсутствия прямых управляющих решений на основе ее данных. Данные носят исследовательский, а не протокольный характер | Метод фундаментальных и прикладных научных исследований, а не рутинной диагностики. Задает вектор развития, но не является рабочим инструментом клинициста |

Литература/References

1. Долгалева А. А., Христофорандо Д. Ю., Гарус Я. Н., Ивенский В. Н., Бразжникова А. Н., Хорев О. Ю. и др. Анализ аппаратных методов лечения пациентов с дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава. Пермский медицинский журнал. 2024;41(1):120–131. [Dolgaleva A. A., Khristoforando D. Y., Garus Y. N., Ivensky V. N., Brazhnikova A. N., Khorev O. Y. et al. Analysis of hardware methods of treatment of patients with temporomandibular joint dysfunction. Perm Medical Journal. 2024;41(1):120–131. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17816/pmj411120-131>
2. Осокин А. В. Анализ ведения пациентов, нуждающихся в тотальной реконструкции окклюзии зубных рядов. Поперечное исследование. Главврач юга России. 2023;(3):22–26. [Osokin A. V. Analysis of the management of patients requiring full mouth rehabilitation. A cross-sectional study. Glavnyy vrach Uga Rossii. 2023;(3):22–26. (In Russ.)]. <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-vedeniya-patsientov-nuzhdayuschisya-v-totalnoy-rekonstruktsii-okklyuzii-zubnyh-ryadov-poperechnoe-issledovanie>
3. Данилова М. А., Ишмурзин П. В. Прогнозирование развития дисфункции височно-нижнечелюстного сустава у пациентов с зубочелюстными аномалиями. Пермский медицинский журнал. 2021;38(3):41–47. [Danilova M. A., Ishmurzin P. V. Prediction of the development of temporomandibular joint dysfunction in patients with dentoalveolar anomalies. Perm Medical Journal. 2021;38(3):41–47. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17816/pmj38341-47>
4. Агаджани И. И., Якимова Ю. Ю. Дисфункция ВНЧС. Функциональные методы исследования. Лечение дисфункции ВНЧС. Вестник науки. 2025;1(1):333–340. [Agadzhanii I. I., Yakimova Yu. Yu. TMJ dysfunction. Functional research methods. Treatment of TMJ dysfunction. Vestnik Nauki. 2025;1(1):333–340 (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=78509341>
5. Басиева Э. В., Милутка Ю. А., Тарасов Н. А., Силин А. В., Мохов Д. Е. Эффективность ортодонтической и остеопатической коррекции у пациентов с зубочелюстными аномалиями и мышечно-суставными дисфункциями височно-нижнечелюстного сустава при наличии сопутствующих соматических дисфункций и без них. Российский остеопатический журнал. 2021;(4):63–74. [Basieva E. V., Milutka Yu. A., Tarasov N. A., Silin A. V., Mokhov D. E. The effectiveness of orthodontic and osteopathic correction in patients with dental anomalies and musculoskeletal dysfunction of the temporomandibular joint in the presence of concomitant somatic dysfunctions and without it. Russian Osteopathic Journal. 2021;(4):63–74. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.32885/2220-0975-2021-4-63-74>
6. Нестеров А. М., Цымбалов Э. Е., Никулина М. А., Канцельпольский А. Н. Остеопатическая коррекция в составе комплексного лечения дисфункции височно-нижнечелюстного сустава. Российский остеопатический журнал. 2022;(4):103–115. [Nesterov A. M., Tymbalov E. E., Nikulina M. A., Kantsepolsky A. N. Osteopathic correction as part of the complex treatment of temporomandibular disorder. Russian Osteopathic Journal. 2022;(4):103–115. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.32885/2220-0975-2022-4-103-115>
7. Исламов М. Н., Гафуров К. А. Разработка автоматизированной стоматологической системы для диагностики височно-нижнечелюстного сустава. Forcipe. 2020;3(S1):773–774. [Islamov M. N., Gafurov K. A. Development of an automated dental system for diagnosing the temporomandibular joint. Forcipe. 2020;3(S1):773–774. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=43461247>
8. Yeung A. W. K., Leung W. K. Functional Neuroplasticity of Adults with Partial or Complete Denture Rehabilitation with or without Implants: Evidence from fMRI Studies. Nutrients. 2023;15(7):1577. <https://doi.org/10.3390/nu15071577>
9. Bhattacharjee B., Saneja R., Bhatnagar A., Verma A., Soni R., Singh A. et al. A comparative evaluation of neurophysiological activity, active tactile sensibility and stereognostic ability of complete denture prosthesis, and implant-supported prosthesis wearer-A pilot study. Clinical implant dentistry and related research. 2022;24(4):510–521. <https://doi.org/10.1111/cid.13094>

10. Afrashtehfar K.I., Jurado C.A., Abu Fanas S.H., Del Fabbro M. Short-term data suggests cognitive benefits in the elderly with single-implant overdentures. Evidence-based dentistry. 2024;25(2):71–72. <https://doi.org/10.1038/s41432-024-00999-4>
11. Van de Winkel T., Delfos F., van der Heijden O., Bronkhorst E., Verhamme L., Meijer G. Fully digital versus conventional workflow: Are removable complete overdentures equally good? A randomized crossover trial. Clinical implant dentistry and related research. 2025;27(1): e13398. <https://doi.org/10.1111/cid.13398>
12. Sekido D., Otsuka T., Shimazaki T., Ohno A., Fuchigami K., Nagata K. et al. Comparison of cerebral cortex activation induced by tactile stimulation between natural teeth and implants. Journal of Clinical and Experimental Dentistry. 2020;12(11): e1021-e1026. <https://doi.org/10.4317/jced.57463>
13. Lin C.S., Lin H.H., Fann S.W., Lee W.J., Hsu M.L., Wang S.J. et al. Association between tooth loss and gray matter volume in cognitive impairment. Brain Imaging and Behavior. 2020;14(2):396–407. <https://doi.org/10.1007/s11682-020-00267-w>
14. Kobayashi T., Fukami H., Ishikawa E., Shibata K., Kubota M., Kondo H. et al. An fMRI Study of the Brain Network Involved in Teeth Tapping in Elderly Adults. Frontiers in aging neuroscience. 2020;12:32. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2020.00032>
15. Yeung A.W.K., Leung W.K. Functional Neuroplasticity of Adults with Partial or Complete Denture Rehabilitation with or without Implants: Evidence from fMRI Studies. Nutrients. 2023;15(7):1577. <https://doi.org/10.3390/nu15071577>
16. Aydin Aksu S., Kursoglu P., Turker I., Baskak F., Ozen Sutuvan E., Meric K. et al. Dynamic Quantitative Imaging of the Masseter Muscles in Bruxism Patients with Myofascial Pain: Could It Be an Objective Biomarker? Journal of personalized medicine. 2023;13(10):1467. <https://doi.org/10.3390/jpm13101467>
17. Wiechens B., Paschereit S., Hampe T., Wassmann T., Gersdorff N., Bürgers R. Changes in Maximum Mandibular Mobility Due to Splint Therapy in Patients with Temporomandibular Disorders. Healthcare (Basel). 2022;10(6):1070. <https://doi.org/10.3390/healthcare10061070>
18. Smail S.M.S., Abbasgholizadeh Z.Ş., Kahramanoğlu E. Evaluation of volumetric wear loss and pain scores of the digitally and conventionally manufactured occlusal splints for individuals with sleep bruxism. Journal of applied oral science. 2025;33: e20250052. <https://doi.org/10.1590/1678-7757-2025-0052>
19. Salloum K., Karkoutly M., Haddad I., Nassar J.A. Effectiveness of Ultrasound Therapy, TheraBite Device, Masticatory Muscle Exercises, and Stabilization Splint for the Treatment of Masticatory Myofascial Pain: A Randomized Controlled Trial. Clinical and experimental dental research. 2024;10(4): e921. <https://doi.org/10.1002/cre2.921>
20. Gupta A.K., Gupta R., Tiwari B., Verma K. Effect of a centric stabilization splint on masticatory muscles in patients with temporomandibular disorders: An electromyographic study. Journal of Indian Prosthodontic Society. 2024;24(1):76–81. https://doi.org/10.4103/jips.jips_431_23
21. Dereğibus A., Ferrillo M., Grazia Piacino M., Chiara Domini M., de Sire A., Castrorflorio T. Are occlusal splints effective in reducing myofascial pain in patients with muscle-related temporomandibular disorders? A randomized-controlled trial. Turkish journal of physical medicine and rehabilitation. 2021;67(1):32–40. <https://doi.org/10.5606/tftrd.2021.6615>
22. Gębska M., Dalewski B., Pałka Ł., Kiczmer P., Kołodziej Ł. Effect of physiotherapeutic procedures on the bioelectric activity of the masseter muscle and the range of motion of the temporomandibular joints in the female population with chronic pain: a randomized controlled trial. BMC Oral Health. 2023;23(1):927. <https://doi.org/10.1186/s12903-023-03601-y>
23. Rathi S., Chaturvedi S., Abdullah S., Rajput G., Alqahtani N.M., Chaturvedi M. et al. Clinical Trial to Assess Physiology and Activity of Masticatory Muscles of Complete Denture Wearer Following Vitamin D Intervention. Medicina (Kaunas). 2023;59(2):410. <https://doi.org/10.3390/medicina59020410>
24. Lamartine de Moraes Melo Neto C., Micheline Dos Santos D., Pereira de Caxias F., de Sousa Ervolino I.C., Freitas da Silva E.V., Siqueira Azarias J. et al. Effects of modifications of complete mandibular dentures on the electrical activity of masticatory muscles in edentulous patients: an interventional analytical clinical study. La Clinica Terapeutica. 2025;176(4):399–407. <https://doi.org/10.7417/CT.2025.5241>
25. Garg Y., Nagrath R., Lahori M. A comparative study to evaluate surface electromyographic correlations of mandibular implant-supported overdentures to conventional complete dentures in edentulous patients: An in vivo study. Journal of Indian Prosthodontic Society. 2022;22(3):249–255. https://doi.org/10.4103/jips.jips_368_21
26. Arijji Y., Nakayama M., Nishiyama W., Nozawa M., Arijji E. Shear-wave sonoelastography for assessing masseter muscle hardness in comparison with strain sonoelastography: study with phantoms and healthy volunteers. Dento maxillo facial radiology. 2016;45(2):20150251. <https://doi.org/10.1259/dmfr.20150251>
27. Olchowy A., Seweryn P., Olchowy C., Wieckiewicz M. Assessment of the masseter stiffness in patients during conservative therapy for masticatory muscle disorders with shear wave elastography. BMC musculoskeletal disorders. 2022;23(1):439. <https://doi.org/10.1186/s12891-022-05392-9>
28. Ji Y.Y., Liu X., Li X., Xiao Y.F., Ma T., Wang J. et al. Activation of the Vpdm^αVGLUT1^β-VPM pathway contributes to anxiety-like behaviors induced by malocclusion. Frontiers in cellular neuroscience. 2022;16:995345. <https://doi.org/10.3389/fncel.2022.995345>
29. Liu X., Shi M., Ren H., Xie M., Zhang C., Wang D. et al. Excitatory Impact of Dental Occlusion on Dorsal Motor Nucleus of Vagus. Frontiers in neural circuits. 2021;15:638000. <https://doi.org/10.3389/fncir.2021.638000>
30. Танашян М. М., Максимова М. Ю., Федин П. А., Носкова Т. Ю. Отдаленные результаты лечения нейропатии нижних луночковых нервов после ортогнатической коррекции аномалий и деформаций нижней челюсти. Анналы клинической и экспериментальной неврологии. 2023;17(4):35–39. [Tanashyan M. M., Maksimova M. Yu., Fedin P. A., Noskova T. Yu. Remote results of treatment of neuropathy of the inferior alveolar nerves after orthognathic correction of anomalies and deformities of the lower jaw. Annals of Clinical and Experimental Neurology. 2023;17(4):35–39. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.54101/ACEN.2023.4.4>
31. Глезер М. Г., глав. ред. Международная классификация орофациальной боли, 1-е издание (ICOP). Адаптированная русскоязычная версия. Альманах клинической медицины. 2022;50(S):1–82. [Glezer M. G., editor-in-chief. International Classification of Orofacial Pain, 1st edition (ICOP). Official Russian translation. Almanac of Clinical Medicine. 2022;50(S):1–82. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.18786/2072-0505-2022-50-005>
32. Абдурахманова М. Ш., Амхадова М. А., Бек А. К., Джабраилова М. А. Роль нейрофизиологического фактора в формировании дисфункций височно-нижнечелюстного сустава. Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. 2025;22(2):49–57. [Abdurakhmanova M. S., Amkhadova M. A., Khir Bek A., Dzhabrailova M. A. The role of neurophysiological factors in the formation of temporomandibular joint dysfunctions. Journal of Volgograd State Medical University. 2025;22(2):49–57. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.19163/1994-9480-2025-22-2-49-57>
33. Марченко Н. В., Новокшенов Д. Ю., Ирикова М. А., Шевченко Е. Ю., Дубицкий Д. Л., Войтенков В. Б. и др. Возможности электронейромиографии, диагностической транскраниальной магнитной стимуляции и мультипараметрической магнитно-резонансной томографии в комплексной оценке поражения лицевого нерва: обзор литературы и серия клинических наблюдений. Альманах клинической медицины. 2023;51(3):180–191. [Marchenko N. V., Novokshonov D. Y., Irikova M. A., Shevchenko E. Y., Dubitsky D. L., Voitenkov V. B. et al. The potential of electromyography, diagnostic transcranial magnetic stimulation, and multiparametric magnetic resonance imaging in the combinatory assessment of facial nerve disorders: a literature review and clinical case series. Almanac of Clinical Medicine. 2023;51(3):180–191. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.18786/2072-0505-2023-51-021>

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-209-223

УДК 616.31-085

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТАБЛЕТОК ДЛЯ ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ОБРАЗЦОВ СЪЕМНЫХ ЗУБНЫХ ПРОТЕЗОВ (ИССЛЕДОВАНИЕ *IN VITRO*)

Апресян С. В., Степанов А. Г., Гизингер О. А., Арзуманян М. Г., Левина В. С.

Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия

Аннотация

Актуальность. Съёмные зубные протезы широко применяются в ортопедической стоматологии, однако материалы их базисов (ПММА) способствуют адгезии патогенных и условно-патогенных микроорганизмов с последующим формированием биопленок. Это может вызывать дисбиотические изменения микробиоты полости рта, воспалительные реакции слизистой оболочки и развитие кандидозного стоматита. В связи с этим актуально изучение эффективности специализированных средств для гигиенической обработки протезов и их влияния на остаточную адгезию микроорганизмов.

Материалы и методы. В эксперименте *in vitro* исследованы образцы ПММА после обработки шестью очищающими средствами в таблетированной форме. В качестве тест-культур использовали референсные штаммы *Escherichia coli* ATCC 25982, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Candida albicans* ATCC 10231, *Streptococcus mutans* ATCC 3003, *S. mitis* NCTC 10712, *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277. Индекс остаточной адгезии определяли по методике М. М. Давыдова. Дополнительно оценивали влияние предварительной обработки зубной пастой. Статистический анализ выполняли с использованием критериев Шапиро–Уилка и Манна–Уитни ($p < 0,05$).

Результаты. В контрольной серии выявлены высокие показатели остаточной адгезии всех микроорганизмов. Средство Splat Confident не продемонстрировало значимого снижения адгезии ($p \geq 0,05$). PresiDent и Protefix обеспечивали умеренный эффект. Наиболее выраженное и статистически значимое снижение индекса остаточной адгезии установлено при применении Корега Био Формула (Стаффорд Миллер (Ирландия) Лтд. (Stafford Miller (Ireland) Ltd.)) и Корега Professional Максимальное Очищение (Стаффорд Миллер (Ирландия) Лтд. (Stafford Miller (Ireland) Ltd.)) ($p < 0,05$). Предварительная обработка зубной пастой не оказала достоверного влияния на показатели адгезии.

Выводы. Эффективность очищающих средств для съёмных протезов существенно различается. Наиболее результативными являются Корега Био Формула (Стаффорд Миллер (Ирландия) Лтд. (Stafford Miller (Ireland) Ltd.)) и Корега Professional Максимальное Очищение (Стаффорд Миллер (Ирландия) Лтд. (Stafford Miller (Ireland) Ltd.)). Регулярное использование специализированных средств необходимо для профилактики микробной контаминации и воспалительных осложнений.

Ключевые слова: съёмные зубные протезы, средства гигиены, остаточная адгезия, микробная биопленка, конструкционный материал

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов

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

д.м.н., профессор, директор института цифровой стоматологии медицинского института, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия

dr.apresyan@mail.ru

Александр Геннадьевич СТЕПАНОВ ORCID ID 0000-0002-6543-0998

д.м.н., профессор, профессор института цифровой стоматологии медицинского института, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия

stepanovmd@list.ru

Оксана Анатольевна ГИЗИНГЕР ORCID ID 0000-0001-9302-0155

д.б.н., профессор, профессор кафедры микробиологии имени В. С. Киктенко Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия

ogizinger@gmail.com

Михаил Геворкович АРЗУМАНЯН ORCID ID 0009-0006-3614-2678

соискатель ученой степени института цифровой стоматологии медицинского института, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия

smilesra.am@gmail.com

Василиса Сергеевна ЛЕВИНА ORCID ID 0009-0002-3290-3805

студентка 5 курса стоматологического факультета Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия

levinavasilisaa@inbox.ru

Адрес для переписки: Александр Геннадьевич СТЕПАНОВ

117049, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая д. 6

+7 (495) 003-14-53

stepanovmd@list.ru

Образец цитирования:

Апресян С. В., Степанов А. Г., Гизингер О. А., Арзуманян М. Г., Левина В. С.

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТАБЛЕТОК ДЛЯ ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ОБРАЗЦОВ СЪЕМНЫХ ЗУБНЫХ ПРОТЕЗОВ (ИССЛЕДОВАНИЕ *IN VITRO*). Проблемы стоматологии. 2026; 1: 209-223.

© Апресян С. В. и др., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-209-223

Поступила 02.02.2026. Принята к печати 03.03.2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-209-223

MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF TABLETS FOR HYGIENIC TREATMENT OF REMOVABLE DENTURE SAMPLES (IN VITRO STUDY)

Apresyan S.V., Stepanov A.G., Giesinger O.A., Arzumanyan M.G., Levina V.S.

Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia

Abstract

Relevance. Removable dentures are widely used in orthopedic dentistry, however, the materials of their bases (PMMA) contribute to the adhesion of pathogenic and opportunistic microorganisms, followed by the formation of biofilms. This can cause dysbiotic changes in the microbiocenosis of the oral cavity, inflammatory reactions of the mucous membrane and the development of candidal stomatitis. In this regard, it is important to study the effectiveness of specialized means for hygienic treatment of prostheses and their effect on the residual adhesion of microorganisms.

Materials and methods. In an in vitro experiment, PMMA samples were studied after treatment with six cleaning agents in tablet form. Reference strains of *Escherichia coli* ATCC 25982, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Candida albicans* ATCC 10231, *Streptococcus mutans* ATCC 3003, *S. mitis* NCTC 10712, *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 were used as test cultures. The index of residual adhesion was determined by the method of M. M. Davydov. Additionally, the effect of pretreatment with toothpaste was evaluated. Statistical analysis was performed using the Shapiro–Wilk and Mann–Whitney tests ($p < 0.05$).

Results. The control series revealed high rates of residual adhesion of all microorganisms. Splat Confident did not show a significant decrease in adhesion ($p \geq 0.05$). PresiDent and Protefix provided a moderate effect. The most pronounced and statistically significant decrease in the residual adhesion index was found when using Corega Bio Formula and Corega Professional Max Clean ($p < 0.05$). Pretreatment with toothpaste did not have a significant effect on adhesion.

Conclusions. The effectiveness of cleaning agents for removable dentures varies significantly. The most effective are Corega Bio Formula and Corega Professional Max Clean. Regular use of specialized products is necessary to prevent microbial contamination and inflammatory complications.

Keywords: *removable dentures, hygiene products, residual adhesion, microbial biofilm, structural material*

The authors declare no conflict of interest

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

PhD, MD, DSc, Professor; Director of the Institute of Digital Dentistry, Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia
dr.apresyan@mail.ru

Alexander G. STEPANOV ORCID ID 0000-0002-6543-0998

PhD, MD, DSc, Professor; Professor, Institute of Digital Dentistry, Medical Institute, Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia
stepanovmd@list.ru

Oksana A. GIESINGER ORCID ID 0000-0001-9302-0155

PhD, BD, DSc, Professor; Professor of V.S. Kiktenko Department of Microbiology Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia
ogizingerg@gmail.com

Mikhail G. ARZUMANYAN ORCID ID 0009-0006-3614-2678

candidate for an academic degree at the Institute of Digital Dentistry of the Medical Institute, Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia
smilesam@gmail.com

Vasilisa S. LEVINA ORCID ID 0009-0002-3290-3805

5th year student of the Faculty of Dentistry, Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia
levinavasilisa@inbox.ru

Correspondence address: Alexander G. STEPANOV

6 Miklukho-Maklaya str., Moscow, 117049

+7 (495) 003-14-53

stepanovmd@list.ru

For citation:

Apresyan S.V., Stepanov A.G., Giesinger O.A., Arzumanyan M.G., Levina V.S.

MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF TABLETS FOR HYGIENIC TREATMENT OF REMOVABLE DENTURE SAMPLES (IN VITRO STUDY). *Actual problems in dentistry*. 2026; 1: 209-223. (In Russ.)

© Apresyan S.V. et al., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-209-223

Received 02.02.2026. Accepted 03.03.2026

Актуальность

Применение съемных зубных протезов в ортопедической стоматологии остается одной из наиболее востребованных форм реабилитации пациентов с частичной и полной адентией. Их использование имеет не только клиническое и социальное значение, но и выраженный микробиологический аспект, поскольку конструкционные материалы базисов служат субстратом для микробной адгезии и формирования биопленок [1].

В процессе эксплуатации съемных конструкций на их поверхности формируются сложные микробные сообщества с участием резидентных и транзитных микроорганизмов полости рта, включая *Candida albicans*, *Streptococcus mutans*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* и другие виды [2, 3]. Согласно современным представлениям о роли орального микробиома, ключевые микроорганизмы и их межвидовые взаимодействия определяют состояние локального иммунитета и устойчивость к воспалительным процессам [5]. Формирование устойчивых биопленок на поверхности базисных материалов приводит к изменению количественного и качественного состава микробиоты, снижению колонизационной резистентности и развитию дисбиотических состояний [11].

Длительное ношение съемных протезов сопровождается уменьшением содержания представителей нормофлоры (*Corynebacterium* spp., *Bifidobacterium* spp., *Lactobacillus* spp.) и увеличением частоты выявления *Candida albicans* (до 28,89% случаев), что ассоциировано с воспалительными изменениями слизистой оболочки протезного ложа и риском кандидозного стоматита [11]. Воспалительные реакции сопровождаются активацией инфламмасом NLRС4 и NLRP3, нарушением синтеза IL-22 и снижением экспрессии антагониста рецептора IL-1, что поддерживает хроническое воспаление и усиливает хемотаксическую активность нейтрофилов [8–10].

Особое значение имеет выбор конструкционного материала. Акриловые пластмассы (ПММА), широко применяемые для изготовления базисов, обладают пористой структурой, способствующей первичной адгезии пародонтопатогенов [6]. Нарушение режима эксплуатации и использование несоответствующих методов очистки могут приводить к изменению физико-химических свойств материала, включая увеличение объема до $8,0 \pm 0,5\%$, что связано с развитием аллергических реакций I и III типов и изменением адгезивных характеристик поверхности [4, 5]. Термопластические материалы частично лишены данных недостатков, однако наличие у микроорганизмов факторов адгезии (фимбрии, капсульные полисахариды, белки наружной мембраны, пили) сохраняет риск колонизации и требует дальнейших исследований [7].

С учетом изложенного гигиенический уход за съемными зубными протезами является обязательным элементом профилактики воспалительных и инфекционных осложнений. Согласно данным литературы, стоматологи рекомендуют использование специализированных

средств для очистки протезов, однако пациенты нередко ограничиваются механической чисткой или применением обычных зубных паст, что не обеспечивает достаточного контроля биопленок [3, 6]. Кроме того, абразивные компоненты зубных паст могут вызывать микроповреждения поверхности базиса, увеличивая ее шероховатость и способствуя вторичной микробной адгезии.

Современные аспекты профилактики в ортопедической стоматологии подчеркивают необходимость разработки и научного обоснования алгоритмов гигиенического ухода за съемными протезами с использованием специализированных очищающих композиций [7]. Контроль первичной адгезии микроорганизмов к стоматологическим материалам рассматривается как один из ключевых факторов профилактики биопленкообразования и связанных с ним осложнений [12].

Таким образом, исследование эффективности средств для гигиенической обработки съемных зубных протезов в отношении снижения адгезивной активности клинически значимых микроорганизмов является актуальной задачей современной ортопедической стоматологии, направленной на повышение микробиологической безопасности протезирования и сохранение здоровья слизистой оболочки полости рта.

Цель исследования

Оценка адгезивной микробной активности тест-культур на поверхности образцов конструкционного материала для производства базисов съемных зубных протезов, прошедших обработку гигиеническими средствами, в эксперименте *in vitro*.

Материалы и методы

Исследование проведено на основании решения этического комитета МИ РУДН (Протокол № 2, 2023 г. Комитета по Этике Медицинского института РУДН). Объектом исследования были образцы конструкционных материалов (ПММА) в форме пластин размером $2,0 \times 2,0 \times 0,6$ мм, после проведенной механической полировки до $Ra \leq 0,25-0,30 \mu m$, до и после обработки гигиеническими средствами для очищения съемных протезов. Исследование было проведено поэтапно. На первом этапе проанализирована микробиологическая и адгезивная особенность ПММА после их обработки гигиеническими композициями: композиция 1 — таблетки для очищения зубных протезов Корега Био Формула (Стаффорд Миллер (Ирландия) Лтд. (Stafford Miller (Ireland) Ltd.)), композиция 2 — таблетки для очищения зубных протезов Корега Professional Максимальное Очищение (Стаффорд Миллер (Ирландия) Лтд. (Stafford Miller (Ireland) Ltd.)), композиция 3 — таблетки для очищения зубных протезов Корега Отбеливающие (Стаффорд Миллер (Ирландия) Лтд. (Stafford Miller (Ireland) Ltd.)), композиция 4 — Protexif очиститель активный (Квайссер Фарма ГибХ и Ко, Германия), композиция 5 — PresiDent (Ahui Greenland Biotech Co, КНР), композиция 6- Splat Confident (Yangzhou Star Oral care Products Co., Китай).

Для анализа индекса остаточной адгезии референс штаммов, таблетки с очищающими композициями 1–6 растворяли в воде $37,5 \pm 2,5$ °С, в подготовленный рас-

твор погружали образцы ПММА таким образом, чтобы они были полностью погружены в раствор на 15 минут, после чего образцы изымались из растворов и промывались проточной водой $35,0 \pm 1,5$ °С и высушивались при комнатной температуре. На втором этапе, перед обработкой конструкционных материалов ПММА водными растворами гигиенических композиций 1–6 в виде таблеток, была проведена их обработка зубной пастой, Тройное действие (Colgate-Palmolive Company, США) в течение 3 минут с дальнейшим промыванием ПММА дистиллированной водой. В качестве тестируемых культур использовали музейные (референс) штаммы условно-патогенных и патогенных микроорганизмов ротовой полости Biovitrum, СПб, Россия: *Escherichia coli* ATCC 25982, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Candida albicans* ATCC 10231, *Streptococcus mutans* ATCC 3003, *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277. На один эксперимент было использовано по 10 образцов. На первом этапе исследования контролем (контроль 1) были показатели остаточной адгезии тестируемых микроорганизмов без воздействия раствором очищающих средств. На втором этапе исследования контролем (контроль 2) были использованы показатели остаточной адгезии тестируемых микроорганизмов без воздействия раствором очищающих средств, но с обработкой зубной пастой. Между показателями контроля 1 (k_1) и контроля 2 (k_2) достоверной разницы выявлено не было, зарегистрирована тенденция к различиям показателей k_1 и k_2 , $p \geq 0,05$. Подготовка тест культур к проведению исследования была проведена по стандартной методике: по 100 мкл тест культур референсных микроорганизмов вносили в 10 мл питательной среды состоящей из настоя мозга телят, мясного настоя (из говядины), протеозопептона, глюкозы, натрия хлорида, натрия гидрофосфата, агар-агара (HIMEDIA® M210, Индия), затем культивировали 24 часа при 37 °С. После 24 ч культивирования, бульонную культуру центрифугировали 25 мин. — 2400 об./мин. Бактериальную суспензию готовили из микробного осадка с контролем по 0,5 стандарту мутности McFarland (McFarland, HIMEDIA), что соответствует $1,5-3,0 \cdot 10^8$ КОЕ. После приведения концентрации микроорганизмов к концентрации 10^7 микроорганизмов, к 1 мл стандартизированной бактериальной взвеси вносили 9 мл сердечно-мозгового бульона и готовили смесь каждой из культур в соотношении 1:1 (по 2,5 мл стандартизированной бульонной взвеси с концентрацией микроорганизмов 10^7). Для определения остаточной адгезии использовали микроорганизмы: *S. aureus* ATCC 6538 ATCC®6538P™, *C. albicans*-ATCC®10231™, *S. mutans*-ATCC®25175™, *S. mitis* NCTC 10712, *P. gingivalis*-ATCC®33277™, *E. coli* ATCC®25922™. Для определения остаточной адгезии использовали методику, предложенную М. М. Давыдовым с соавт. 2013 [12]. Образцы ПММА помещали в чашку Петри с 10 мл взвеси референсных микроорганизмов концентрацией 10^7 CFU / ml (КОЕ / мл, на основе 0,9 % NaCl) в термостат при температуре 37°С, время экспозиции 40 мин. После проведения экспозиции, микробные клетки,

которые не вступили в физико-химический процесс адгезии с ПММА, удаляли с помощью обработки ультразвуком (УЗ) в течение 5 минут (частота — 40 кГц, мощность — 240 Вт) в 0,9 % NaCl. Затем 0,9 % NaCl раствор сливали, а образцы ПММА с микробными клетками, вступившими в процесс адгезии, в течение 5 раз прикладывали к поверхности питательной среды (HIMEDIA® M210, Индия), в результате чего клетки тестируемых микроорганизмов адгезировались на поверхности питательной среды и давали рост изолированным колониям, что позволяло определить их остаточную адгезию. Полученные отпечатки культивировали в термостате 24 часа при 37 °С, затем проводили подсчет колоний и расчет остаточной адгезии по формуле, представленной М. М. Давыдовым с соавторами:

$$I_{ao} = \lg A / \lg N \cdot 100 \%,$$

где I_{ao} — индекс остаточной адгезии;

$\lg A$ — число адгезированных бактерий, выраженное через десятичный логарифм (КОЕ/мл);

$\lg N$ — количество бактерий исходной взвеси, наносимой на стандартный образец, выраженное через десятичный логарифм (КОЕ/мл) [12].

Для проведения статистических вычислений использовали пакет прикладных программ «Statistica 12.5». Для оценки на нормальность выборки использовали критерий Shapiro-Wilk's W test. С дальнейшим применением критерия Mann-Whitney U test с принятым уровнем значимости $p < 0,05$, который был использован для сравнения нескольких независимых групп и установления статистически значимых связей между ними. За нулевую гипотезу H_0 принято отсутствие статистически значимых связей между группами. при $p < 0,05$ H_0 была отвергнута, что означало существование статистически значимых различий в распределениях изучаемых групп, кроме того, показано, что полученные результаты не были следствием случайных статистических флуктуаций. При $p \geq 0,05$ гипотезу мы не отвергали, более того утверждали, что при проведении исследования не было достаточных оснований, что между группами есть различия.

Результаты исследования

При исследовании адгезии к тестируемым материалам штаммов бактерий, *E. coli* ATCC 25982 *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *C. albicans* NoCTC885-653, *S. mutans*-3003, *S. mitis* NCTC 10712, *Pseudomonas aeruginosa* B-8243 установлено, что в контрольной серии экспериментов (образцы без взаимодействия с раствором очищающих композиций) индексы остаточной адгезии находились на высоком уровне, $p < 0,05$.

При исследовании индексов остаточной адгезии тестируемых микроорганизмов после обработки образцов композициями 1–6 установлено, что способность к адгезии продемонстрировали все тестируемые микроорганизмы.

Обработка образцов ПММА в растворе средства 6 — Splat Confident (Yangzhou Star Oral care Products Co., Китай) показало максимальные коэффициенты адгезии тестируемых микроорганизмов. У *S. mutans* ATCC® 25175™ она выше в 0,99 раза, чем у *E. coli*

ATCC®25922™, у *S. aureus* ATCC 6538, в 0,34 выше, чем *C. albicans* ATCC® 10231™, в 0,55 выше, чем *S. mitis* NCTC 10712 и в 0,66 раз выше, чем *P. gingivalis* — ATCC® 33277™. У *S. mitis* NCTC 10712 индекс остаточной адгезии был выше, чем у *E. coli* ATCC® 25922™, в 0,23 раза выше, чем у *S. aureus* ATCC 6538, в 0,74 раза выше, чем *C. albicans* ATCC® 10231™. Мак-

симальный индекс адгезии продемонстрировали *S. aureus* ATCC 6538, *S. mutans*-3003, *S. mitis* NCTC 10712, *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277, т.е. средство 6-Splat Confident (Yangzhou Star Oral care Products Co., Китай) достоверно не снижает адгезивную активность тестируемых микроорганизмов, $p \geq 0,05$, имеется тенденция к снижению индекса остаточной адгезии, рис. 1.

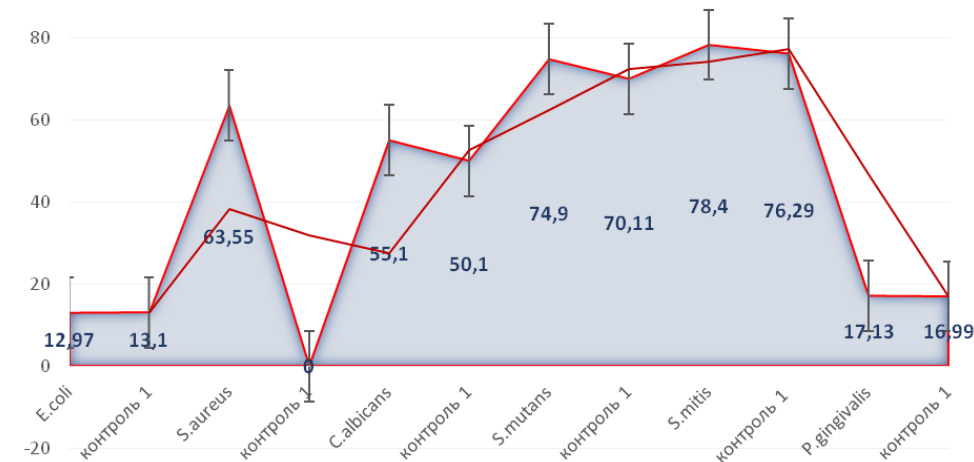


Рис. 1. Остаточная адгезия штаммов *E. coli* ATCC®25922™, *S. aureus* ATCC®6538P™, *C. Albicans*-ATCC® 10231™, *S. mutans*-ATCC® 25175™, *P. Gingivalis*-ATCC® 33277™ после обработки раствором композиции 6 — Splat Confident (Yangzhou Star Oral care Products Co., Kumaй), $p \geq 0,05$

Fig. 1. Residual adhesion of *E. coli* strains ATCC®25922™, *S. aureus* ATCC®6538P™, *C. albicans*-ATCC® 10231™, *S. mutans*-ATCC® 25175™, *P. gingivalis*-ATCC® 33277™ after treatment with a solution of composition 6- Splat Confident (Yangzhou Star Oral care Products Co., China), $p \geq 0.05$

Обработка образцов ПММА в растворе средства 5 — PresiDent (Ahui Greenland Biotech Co, КНР) показало максимальные коэффициенты адгезии тестируемых микроорганизмов также были у *S. mutans* ATCC® 25175™ она выше в 1,49 раза, чем у *E. coli* ATCC®25922™, у *S. aureus* ATCC 6538, в 1,38 выше, чем *C. albicans* ATCC® 10231™, в 1,39 выше, чем *S. mitis* NCTC 10712 и в 1,38 раз выше, чем *P. gingivalis* — ATCC® 33277™. У *S. mitis* NCTC 10712 индекс остаточной адгезии был выше, чем у *E. coli* ATCC®25922™, в 1,14 раза выше, чем у *S. aureus* ATCC 6538, в 0,98 раза выше, чем *C. albicans* ATCC® 10231™. Максимальный индекс адгезии продемонстрировали *S. aureus* ATCC 6538, *S. mutans*-3003, *S. mitis* NCTC 10712, *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 т.е. средство 5 — PresiDent (Ahui Greenland Biotech Co, КНР) снижает адгезивную активность тестируемых микроорганизмов, $p < 0,05$, по результатам исследования остаточной адгезии микробиологически более эффективен по отношению к композиции 6 — Splat Confident (Yangzhou Star Oral care Products Co., Китай), рис. 2.

Обработка образцов ПММА в растворе средства 4 — Protefix очиститель активный (Квайссер Фарма ГИБХ и Ко, Германия) показала, что максимальные коэффициенты адгезии тестируемых микроорганизмов также были у *S. mutans* ATCC® 25175™ где она ниже, чем при использовании средств 5 и 6, но выше в 1,79 раза, чем у *E. coli* ATCC®25922™, у *S. aureus* ATCC 6538, в 1,67 выше, чем *C. albicans* ATCC® 10231™, в 1,39 ниже, чем *S. mitis* NCTC 10712 и в 1,33 раза ниже, чем

P. gingivalis — ATCC® 33277™. У *S. mitis* NCTC 10712 индекс остаточной адгезии был выше, чем у *E. coli* ATCC®25922™, в 1,25 раза выше, чем у *S. aureus* ATCC 6538, в 1,14 раза выше, чем *C. albicans* ATCC® 10231™. Максимальный индекс адгезии продемонстрировали *S. aureus* ATCC 6538, *S. mutans*-3003, *S. mitis* NCTC 10712, *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277, т.е. средство 4 Protefix очиститель активный (Квайссер Фарма ГИБХ и Ко, Германия) достоверно снижает адгезивную активность тестируемых микроорганизмов, $p < 0,05$, по результатам исследования остаточной адгезии микробиологически более эффективен по отношению к композиции 6 — Splat Confident (Yangzhou Star Oral care Products Co., Китай), композиции 5- PresiDent (Ahui Greenland Biotech Co, КНР) рис. 3.

Обработка образцов в растворе средства 3 — Корега Отбеливающие (Стаффорд Миллер (Ирландия) Лтд.) показала, что максимальные коэффициенты адгезии тестируемых микроорганизмов были *S. mutans* ATCC® 25175™, где адгезия ниже, чем при использовании средств 4 ($p < 0,05$), 5 ($p < 0,05$) и 6 ($p < 0,05$). Показатели адгезии были выше в 1,45 раза, чем у *E. coli* ATCC®25922™, у *S. aureus* ATCC 6538, в 1,37 выше, чем *C. albicans* ATCC® 10231™, в 1,28 ниже, чем *S. mitis* NCTC 10712 и в 1,34 раз ниже, чем *P. gingivalis*-ATCC® 33277™. У *S. mitis* NCTC 10712 индекс остаточной адгезии был выше чем у *E. coli* ATCC®25922™, в 1,17 раза выше чем у *S. aureus* ATCC 6538, в 1,11 раза выше, чем *C. albicans* ATCC® 10231™. Максимальный индекс адгезии продемонстрировали 4 микроорганизма:

S. aureus ATCC 6538, *S. mutans*-3003, *S. mitis* NCTC 10712, *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277, т.е. средство 3 — Корега Отбеливающие (S Стаффорд Миллер (Ирландия) Лтд.) снижает адгезивную активность тестируемых микроорганизмов, $p < 0,05$, по результатам исследования остаточной адгезии микробиологически более

эффективен по отношению к композиции 6 — Splat Confident (Yangzhou Star Oral care Products Co., Китай), композиции 5 — PresiDent (Ahui Greenland Biotech Co, КНР), композиции 4 Protefix очиститель активный (Квайссер Фарма ГибХ и Ко, Германия), рис. 4.

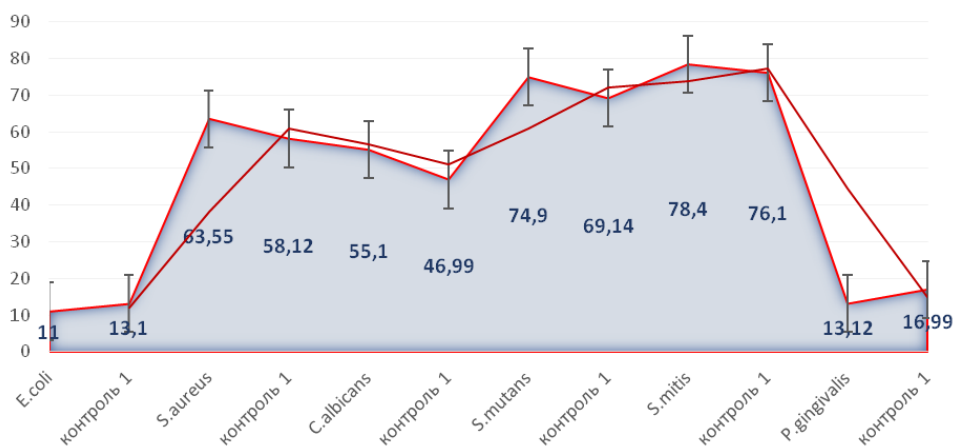


Рис. 2. Остаточная адгезия штаммов *E. coli* ATCC®25922™, *S. aureus* ATCC®6538P™, *C. albicans*-ATCC® 10231™, *S. mutans*-ATCC® 25175™, *gingivalis*-ATCC® 33277™ после обработки раствором композиции средство 5 — PresiDent (Ahui Greenland Biotech Co, КНР) $p \geq 0,05$

Fig. 2. Residual adhesion of *E. coli* ATCC®25922™, *S. aureus* ATCC®6538P™, *C. albicans*-ATCC® 10231™, *S. mutans*-ATCC® 25175™, *gingivalis*-ATCC® 33277™ strains after treatment with a solution of the 5 — PresiDent formulation (Ahui Greenland Biotech Co, China) $p \geq 0.05$

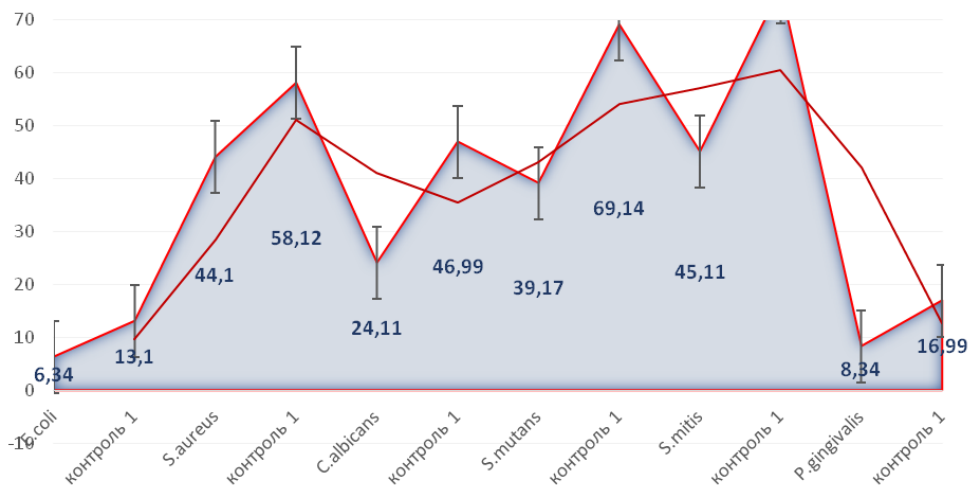


Рис. 3. Остаточная адгезия штаммов *E. coli* ATCC®25922™, *S. aureus* ATCC®6538P™, *C. albicans*-ATCC® 10231™, *S. mutans*-ATCC® 25175™, *P. gingivalis*-ATCC® 33277™ после обработки раствором композиции 4 — Protefix очиститель активный (Квайссер Фарма ГибХ и Ко, Германия), $p < 0,05$

Fig. 3. Residual adhesion of *E. coli* ATCC®25922™, *S. aureus* ATCC®6538P™, *C. albicans*-ATCC® 10231™, *S. mutans*-ATCC® 25175™, *P. gingivalis*-ATCC® 33277™ strains after treatment with a solution of the 4 — Protefix active cleaner composition (Weisser Pharma GibH and Co., Germany), $p < 0.05$

Обработка образцов в растворе средства 2 — Корега Professional Максимальное Очищение (Стаффорд Миллер (Ирландия) Лтд.) показала, что данная композиция максимально снижает адгезию всех тестируемых микроорганизмов. Максимальные коэффициенты адгезии тестируемых микроорганизмов были *S. mutans* ATCC® 25175™, где адгезия ниже, чем при использовании средств 3 ($p < 0,05$), 4 ($p < 0,05$), 5 ($p < 0,05$) и 6 ($p < 0,05$). Показатели адгезии были ниже в 2,11 раза, чем у *E. coli* ATCC®25922™, у *S. aureus* ATCC 6538, в 2,17 выше, чем *C. albicans* ATCC® 10231™,

в 2,18 ниже, чем *S. mitis* NCTC 10712 и в 2,24 раз ниже, чем *P. Gingivalis*-ATCC® 33277™. У *S. mitis* NCTC 10712 индекс остаточной адгезии был выше, чем у *E. coli* ATCC®25922™, в 2,13 раза выше, чем у *S. aureus* ATCC 6538, в 1,11 раза выше, чем *C. albicans* ATCC® 10231™. Максимальный индекс адгезии продемонстрировали 4 микроорганизма: *S. aureus* ATCC 6538, *S. mutans*-3003, *S. mitis* NCTC 10712, *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277, т.е. средство 2 Корега Professional Максимальное Очищение (Стаффорд Миллер (Ирландия) Лтд.) максимально эффективно снижает адгезивную активность

тестируемых микроорганизмов, $p < 0,05$, и по результатам исследования остаточной адгезии микробиологически более эффективен по отношению к композиции 6 — Splat Confident (Yangzhou Star Oral care Products Co.,

Китай), композиции 5 — PresiDent (Ahui Greenland Biotech Co, КНР), 4 Protexin очиститель активный (Квайссер Фарма ГибХ и Ко, Германия), 3 — Корега Отбеливающие (Стаффорд Миллер (Ирландия) Лтд.), рис. 5.

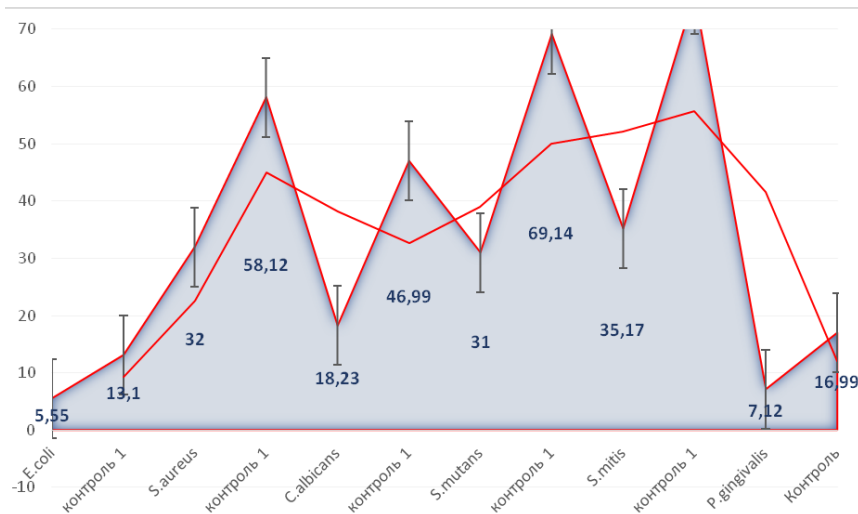


Рис. 4. Остаточная адгезия штаммов *E. coli* ATCC®25922™, *S. aureus* ATCC®6538P™, *C. albicans* — ATCC® 10231™, *S. mutans* — ATCC® 25175™, *P. gingivalis* — ATCC® 33277™ после обработки раствором композиции средство 3- Корега Отбеливающие (Stafford Miller Ireland Limited (Ирландия), $p < 0,05$

Fig. 4. Residual adhesion of *E. coli* strains ATCC®25922™, *S. aureus* ATCC®6538P™, *C. albicans* — ATCC® 10231™, *S. mutans* — ATCC® 25175™, *P. gingivalis* — ATCC® 33277™ after treatment with a solution of the composition 3- Corega Bleaching agent (Stafford Miller Ireland Limited (Ireland), $p < 0.05$

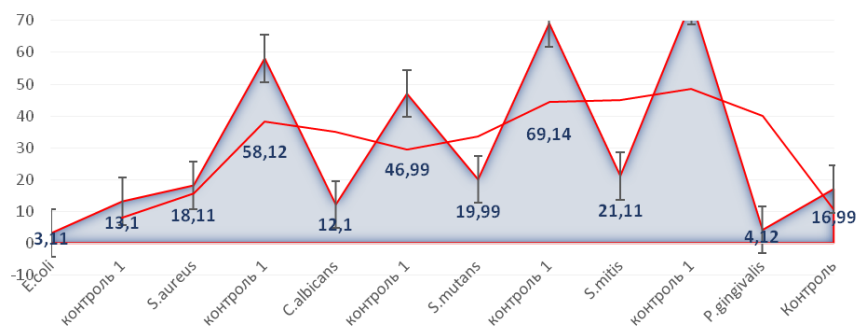


Рис. 5. Остаточная адгезия штаммов *E. coli* ATCC®25922™, *S. aureus* ATCC®6538P™, *C. albicans* — ATCC® 10231™, *S. mutans* — ATCC® 25175™, *P. gingivalis* — ATCC® 33277™ после обработки раствором композиции средства 3- Корега Отбеливающие (Стаффорд Миллер (Ирландия) Лтд.), $p < 0,05$

Fig. 5. Residual adhesion of *E. coli* ATCC®25922™, *S. aureus* ATCC®6538P™, *C. albicans* — ATCC® 10231™, *S. mutans* — ATCC® 25175™, *P. gingivalis* — ATCC® 33277™ strains after treatment with a solution of the 3-Corega Bleaching agent (Stafford Miller (Ireland) Ltd.), $p < 0.05$

Обработка образцов в растворе средства 1 — Корега Био Формула (Стаффорд Миллер (Ирландия) Лтд.) снижает адгезию всех тестируемых микроорганизмов. Полученные результаты были сопоставимы с данными, полученными при тестировании композиции 2, $p \geq 0,05$. Максимальные коэффициенты адгезии тестируемых микроорганизмов были *S. mutans* ATCC® 25175™, где адгезия ниже, чем при использовании средств 3 ($p < 0,05$), 4 ($p < 0,05$), 5 ($p < 0,05$) и 6 ($p < 0,05$). Показатели адгезии были ниже в 2,13 раза, чем у *E. coli* ATCC®25922™, у *S. aureus* ATCC 6538, в 2,18 выше, чем *C. albicans* ATCC® 10231™, в 2,56 ниже, чем *S. mitis* NCTC 10712 и в 2,36 раз ниже, чем *P. gingivalis* — ATCC® 33277™. У *S. mitis* NCTC 10712 индекс остаточной адгезии был выше, чем у *E. coli* ATCC®25922™, в 2,19 раза выше,

чем у *S. aureus* ATCC 6538, в 1,45 раза выше, чем *C. albicans* ATCC® 10231™. Максимальный индекс адгезии продемонстрировали 4 микроорганизма: *S. aureus* ATCC 6538, *S. mutans* — 3003, *S. mitis* NCTC 10712, *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277, т. е. средства 1 — Корега Био Формула (Стаффорд Миллер (Ирландия) Лтд.) сопоставимы по адгезивной активности со средством 2 — Корега Professional Максимальное Очищение (S Стаффорд Миллер (Ирландия) Лтд.), $p \geq 0,05$, они оказались микробиологически более эффективными по отношению к композиции 6 — Splat Confident (Yangzhou Star Oral care Products Co., Китай) $p < 0,05$, композиции 5 — PresiDent (Ahui Greenland Biotech Co, КНР) $p < 0,05$, 4 Protexin очиститель активный (Квайссер Фарма ГибХ и Ко, Германия) $p < 0,05$, 3 —

Корега Отбеливающие (Стаффорд Миллер (Ирландия) Лтд.), $p < 0,05$, рис. 6.

На втором этапе исследования, перед обработкой конструкционных материалов ПММА растворами гигиени-

ческих композиций 1–6, была проведена их обработка зубной пастой Колгейт (Colgate-Palmolive Company, США) в течение 3 минут с дальнейшим промыванием образцов дистиллированной водой.

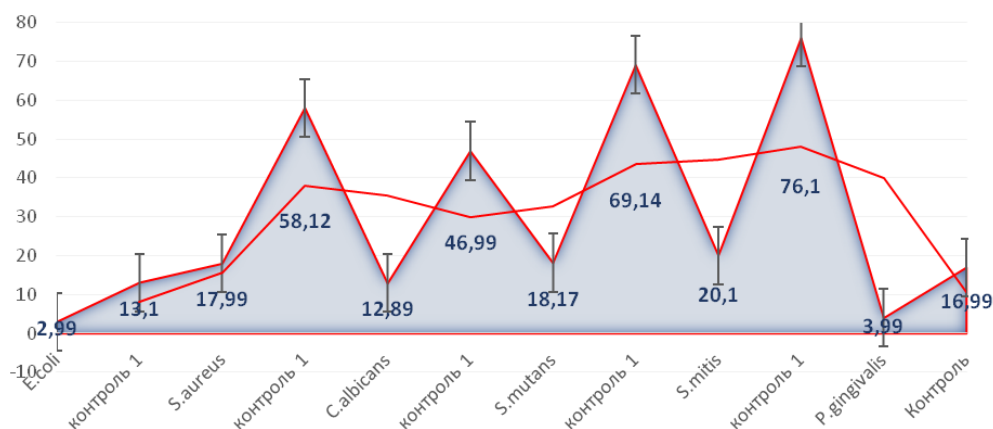


Рис. 6. Остаточная адгезия штаммов *E. coli* ATCC®25922™, *S. aureus* ATCC®6538P™, *C. albicans* — ATCC® 10231™, *S. mutans* — ATCC® 25175™, *P. gingivalis* — ATCC® 33277™ после обработки раствором композиции средства 3 — Корега Отбеливающие (Стаффорд Миллер (Ирландия) Лтд.), $p < 0,05$

Fig 6. Residual adhesion of *E. coli* strains ATCC®25922™, *S. aureus* ATCC®6538P™, *C. albicans* — ATCC® 10231™, *S. mutans* — ATCC® 25175™, *P. gingivalis* — ATCC® 33277™ after treatment with a solution of the composition 3 — Corega Bleaching agent (Stafford Miller (Ireland) Ltd.), $p < 0.05$

При исследовании индексов остаточной адгезии тестируемых микроорганизмов после обработки образцов композициями 1–6 и зубной пастой Колгейт (Colgate-Palmolive Company, США) в течение 3 минут с дальнейшим промыванием образцов ПММА дистиллированной водой установлено, что индекс адгезии к конструкционным материалам, тестируемыми в исследовании продемонстрировали все референсные микроорганизмы: *E. coli* ATCC®25922™, *S. aureus* ATCC®6538P™, *C. albicans* — ATCC® 10231™, *S. mutans* — ATCC® 25175™, *P. gingivalis* — ATCC® 33277™. В качестве контроля были использованы показатели остаточной адгезии на поверхности. В качестве контрольных (Контроль 2) приняты показатели остаточной адгезии тестируемых микроорганизмов на ПММА после 3-минутной обработки пастой Колгейт (Colgate-Palmolive Company, США).

Обработка ПММА зубной пастой Колгейт (Colgate-Palmolive Company, США) образцов и их экспозиция в растворе средства 6- Splat Confident (Yangzhou Star Oral care Products Co., Китай) показали максимальные коэффициенты адгезии тестируемых микроорганизмов, зарегистрированные в данном исследовании. У *S. mutans* ATCC® 25175™ она выше в 0,56 раза, чем у *E. coli* ATCC®25922™, у *S. aureus* ATCC 6538, в 0,39 выше, чем *C. albicans* ATCC® 10231™, в 0,59 выше, чем *S. mitis* NCTC 10712 и в 0,67 раз выше, чем *P. gingivalis* — ATCC® 33277™. У *S. mitis* NCTC 10712 индекс остаточной адгезии был выше, чем у *E. coli* ATCC®25922™, в 0,23 раза выше, чем у *S. aureus* ATCC 6538, в 0,79 раза выше, чем *C. albicans* ATCC® 10231™. Максимальный индекс адгезии продемонстрировали *S. aureus* ATCC 6538, *S. mutans* — 3003, *S. mitis* NCTC 10712,

Porphyromonas gingivalis ATCC 33277, т.е. средство 6 — Splat Confident (Yangzhou Star Oral care Products Co., Китай) после обработки тестируемых поверхностей зубной пастой Колгейт (Colgate-Palmolive Company, США) не влияет на адгезивную активность тестируемых микроорганизмов, $p \geq 0,05$, хотя после обработки зубной пастой имеется тенденция к снижению индекса остаточной адгезии, рис. 7.

Результаты, полученные после обработки тестируемых ПММА зубной пастой Колгейт (Colgate-Palmolive Company, США) и экспозицией в растворе средства 5- PresiDent (Ahui Greenland Biotech Co, КНР) показали максимальные коэффициенты адгезии тестируемых микроорганизмов. У *S. mutans* ATCC® 25175™ она выше в 1,46 раз, чем у *E. coli* ATCC®25922™, у *S. aureus* ATCC 6538, в 1,44 выше, чем *C. albicans* ATCC® 10231™, в 1,32 выше, чем *S. mitis* NCTC 10712 и в 1,29 раз выше, чем *P. gingivalis* — ATCC® 33277™. У *S. mitis* NCTC 10712 индекс остаточной адгезии был выше, чем у *E. coli* ATCC®25922™, в 1,14 раза выше, чем у *S. aureus* ATCC 6538, в 0,99 раза выше, чем *C. albicans* ATCC® 10231™. Максимальный индекс адгезии продемонстрировали *S. aureus* ATCC 6538, *S. mutans* — 3003, *S. mitis* NCTC 10712, *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277, т.е. после обработки тестируемых поверхностей зубной пастой Колгейт (Colgate-Palmolive Company, США) и экспозицией в растворе средства 5 — PresiDent (Ahui Greenland Biotech Co, КНР) выявлено снижение адгезивной активности тестируемых микроорганизмов, сопоставимое с показателями без обработки зубной пастой, $p \geq 0,05$. По результатам исследования остаточной адгезии композиция 5 оказалась микробиологически более эффективной, чем композиция 6- Splat

Confident (Yangzhou Star Oral care Products Co., Китай), обработка тестируемых поверхностей зубной пастой

Колгейт (Colgate-Palmolive Company, США), микробиологической эффективности не имела, рис. 8.

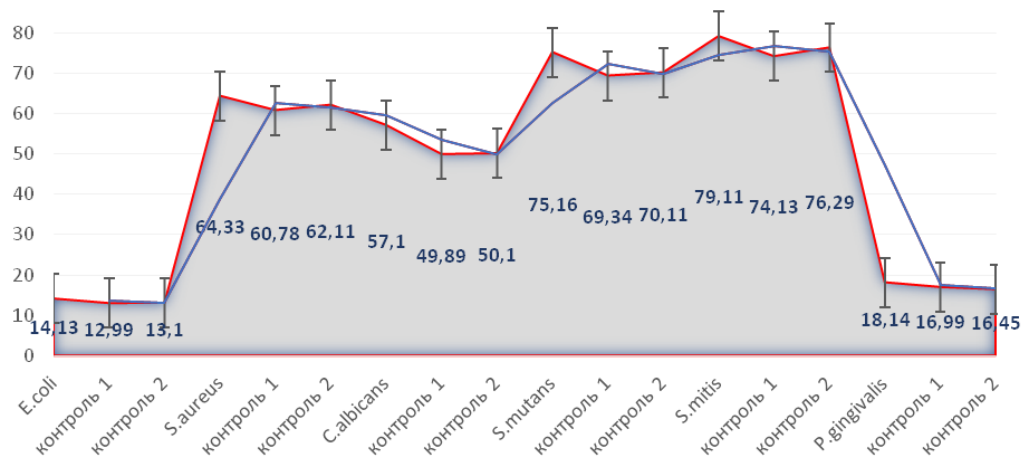


Рис. 7. Остаточная адгезия штаммов *E. coli* ATCC®25922™, *S. aureus* ATCC®6538P™, *C. albicans* — ATCC® 10231™, *S. mutans* — ATCC® 25175™, *P. gingivalis* — ATCC® 33277™ после обработки тестируемых поверхностей зубной пастой Колгейт (Colgate-Palmolive Company, США) и раствором композиции 6 — Splat Confident (Yangzhou Star Oral care Products Co., Kumaï), $p \geq 0,05$

Fig. 7. Residual adhesion of *E. coli* ATCC®25922™, *S. aureus* ATCC®6538P™, *C. albicans*-ATCC® 10231™, *S. mutans*-ATCC® 25175™, *P. gingivalis*-ATCC® 33277™ strains after treatment of the tested surfaces with Colgate toothpaste (Colgate-Palmolive Company, USA) and composition solution 6 — Splat Confident (Yangzhou Star Oral Care Products Co., China), $p \geq 0,05$

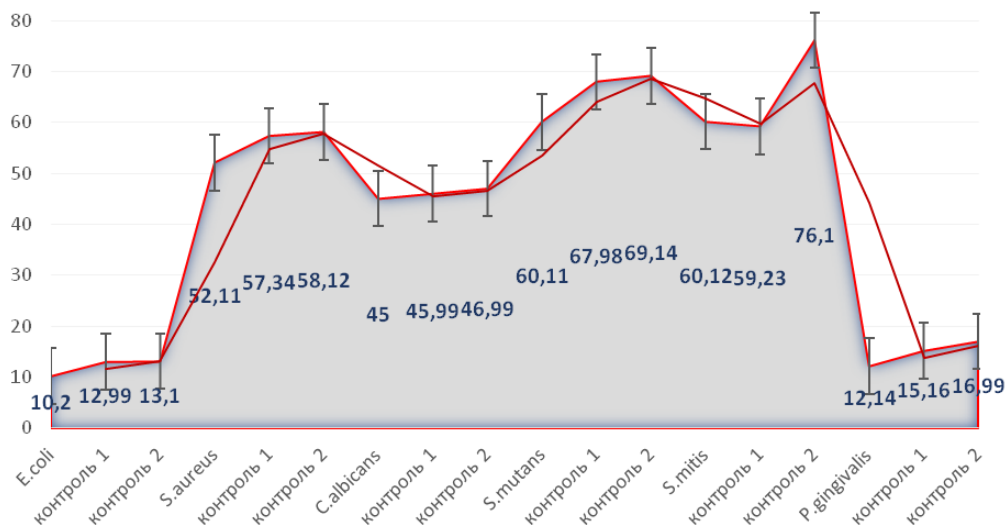


Рис. 8. Остаточная адгезия штаммов *E. coli* ATCC®25922™, *S. aureus* ATCC®6538P™, *C. albicans*-ATCC® 10231™, *S. mutans*-ATCC® 25175™, *P. gingivalis*-ATCC® 33277™ после обработки после обработки тестируемых поверхностей зубной пастой Колгейт (Colgate-Palmolive Company, США) и раствором композиции средство 5 — PresiDent (Ahui Greenland Biotech Co, KHP), $p \geq 0,05$

Fig. 8. Residual adhesion of *E. coli* ATCC®25922™, *S. aureus* ATCC®6538P™, *C. albicans*-ATCC® 10231™, *S. mutans*-ATCC® 25175™, *P. gingivalis*-ATCC® 33277™ strains after treatment of the tested surfaces with Colgate toothpaste (Colgate-Palmolive Company, USA) and a solution of the 5-PresiDent formulation (Ahui Greenland Biotech Co, China), $p \geq 0,05$

Обработка образцов ПММА тестируемых поверхностей зубной пастой Колгейт (Colgate-Palmolive Company, США) и экспозиция в растворе очищающей композиции 4 — Protefix очиститель активный (Квайссер Фарма ГибХ и Ко, Германия) показала, что достоверно высокими коэффициенты адгезии тестируемых микроорганизмов были у *S. mutans* ATCC® 25175™, при этом они были в 1,64 раза выше, чем у *E. coli* ATCC®25922™, у *S. aureus* ATCC 6538, в 1,56 выше, чем *C. albicans* ATCC® 10231™, в 1,71 ниже, чем *S. mitis* NCTC 10712 и в 1,88 раза ниже, чем *P. gingivalis*-ATCC® 33277™.

У *S. mitis* NCTC 10712 индекс остаточной адгезии был выше, чем у *E. coli* ATCC®25922™, в 1,44 раза выше, чем у *S. aureus* ATCC 6538, в 1,38 раза выше, чем *C. albicans* ATCC® 10231™. Максимальный индекс адгезии продемонстрировали *S. aureus* ATCC 6538, *S. mutans*-3003, *S. mitis* NCTC 10712, *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277. Использование композиции 4 — Protefix очиститель активный (Квайссер Фарма ГибХ и Ко, Германия) достоверно снижает адгезивную активность тестируемых микроорганизмов, $p < 0,05$. По результатам исследования остаточной адгезии очища-

ющая композиция 4 — Protefix очиститель активный (Квайссер Фарма ГибХ и Ко, Германия) микробиологически более эффективна по отношению к компози-

ции 6 — Splat Confident (Yangzhou Star Oral care Products Co., Китай), $p < 0,05$, и композиции 5 — PresiDent (Ahui Greenland Biotech Co, КНР), $p < 0,05$, рис. 9.

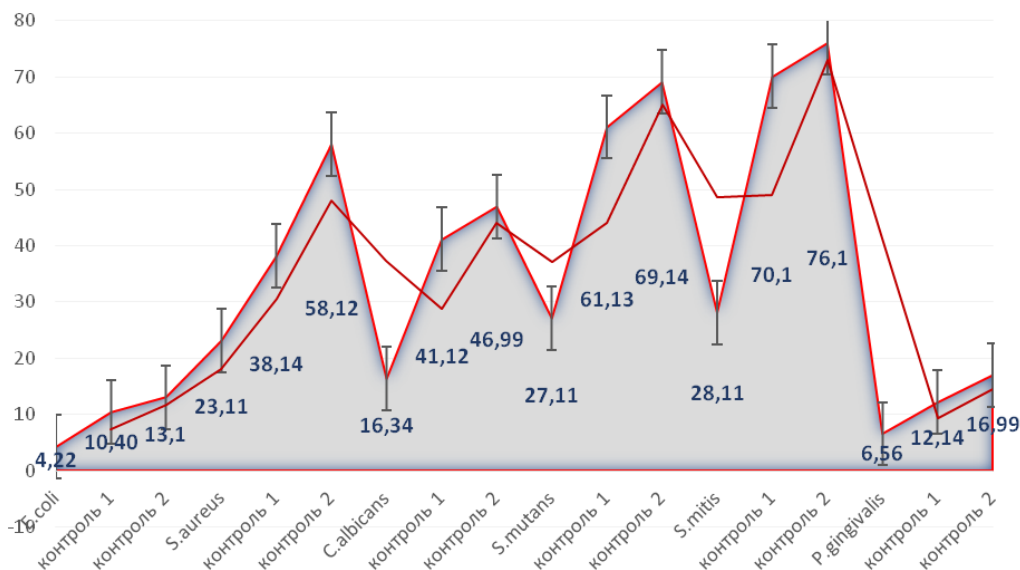


Рис. 9. Остаточная адгезия штаммов *E. coli* ATCC®25922™, *S. aureus* ATCC®6538P™, *C. albicans* ATCC®10231™, *S. mutans* ATCC®25175™, *P. gingivalis* ATCC®33277™ после обработки после обработки тестируемых поверхностей ПММА зубной пастой Колгейт (Colgate-Palmolive Company, США) и раствором композиции 4- Protefix очиститель активный (Квайссер Фарма ГибХ и Ко, Германия), $p < 0,05$

Fig. 9. Residual adhesion of *E. coli* ATCC®25922™, *S. aureus* ATCC®6538P™, *C. albicans* ATCC®10231™, *S. mutans* ATCC®25175™, *P. gingivalis* ATCC®33277™ strains after treatment of the tested surfaces with Colgate toothpaste (Colgate-Palmolive Company, USA) and a solution of the 4-Protefix active cleaner composition (Weisser Pharma GibH and Co., Germany), $p < 0,05$

Обработка образцов ПММА зубной пастой Колгейт (Colgate-Palmolive Company, США) и экспозиция в растворе композиции 3 — Корега Отбеливающие (Стаффорд Миллер (Ирландия) Лтд.) показала, что максимальные коэффициенты адгезии тестируемых микроорганизмов наблюдались у *S. mutans* ATCC®25175™, где адгезия ниже, чем при использовании средства 4 ($p < 0,05$), средства 5 ($p < 0,05$) и средства 6 ($p < 0,05$). Показатели адгезии были выше в 1,45 раза, чем у *E. coli* ATCC®25922™, у *S. aureus* ATCC 6538, в 1,37 выше, чем *C. albicans* ATCC®10231™, в 1,28 ниже, чем *S. mitis* NCTC 10712 и в 1,34 раз ниже, чем *P. gingivalis* ATCC®33277™. У *S. mitis* NCTC 10712 индекс остаточной адгезии был выше, чем у *E. coli* ATCC®25922™, в 1,17 раза выше, чем у *S. aureus* ATCC 6538, в 1,11 раза выше, чем *C. albicans* ATCC®10231™. Максимальный индекс адгезии продемонстрировали *S. aureus* ATCC 6538, *S. mutans*-3003, *S. mitis* NCTC 10712, *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277, т.е. средство 3 Корега Отбеливающие (Стаффорд Миллер (Ирландия) Лтд.) и обработка образцов зубной пастой Колгейт (Colgate-Palmolive Company, США) снижает адгезивную активность тестируемых микроорганизмов, $p < 0,05$, по результатам исследования остаточной адгезии микробиологически более эффективной стала композиция 3- Корега Отбеливающие (Стаффорд Миллер (Ирландия) Лтд.) по отношению к образцам, обработанным зубной пастой Колгейт (Colgate-Palmolive Company, США) и композициям 6- Splat Confident (Yangzhou Star Oral care

Products Co., Китай) до и после обработки зубной пастой, композиции 5 — PresiDent (Ahui Greenland Biotech Co, КНР) до и после обработки зубной пастой, композиции 4 Protefix очиститель активный (Квайссер Фарма ГибХ и Ко, Германия), рис. 10.

Обработка образцов зубной пастой Колгейт (Colgate-Palmolive Company, США) с экспозицией в растворе средства 2 — Корега Professional Максимальное Очищение (Стаффорд Миллер (Ирландия) Лтд.) показала, что данная композиция максимально снижает адгезию всех тестируемых микроорганизмов. Максимальные коэффициенты адгезии тестируемых микроорганизмов были *S. mutans* ATCC®25175™, где адгезия ниже, чем при использовании средств 3 ($p < 0,05$), 4 ($p < 0,05$), 5 ($p < 0,05$) и 6 ($p < 0,05$). Показатели адгезии были ниже в 2,66 раза, чем у *E. coli* ATCC®25922™, у *S. aureus* ATCC 6538, в 2,78 выше, чем *C. albicans* ATCC®10231™, в 2,18 ниже, чем *S. mitis* NCTC 10712 и в 2,54 раз ниже, чем *P. gingivalis* ATCC®33277™. У *S. mitis* NCTC 10712 индекс остаточной адгезии был выше, чем у *E. coli* ATCC®25922™, в 2,44 раза выше, у *S. aureus* ATCC 6538, в 1,19 раза выше, чем *C. albicans* ATCC®10231™, у *S. mutans*-3003 выше, чем у *E. coli* ATCC®25922™ в 1,56 раз. Максимальный индекс адгезии продемонстрировали 4 микроорганизма: *S. aureus* ATCC 6538, *S. mutans* ATCC 25175™, *S. mitis* NCTC 10712, *Porphyromonas gingivalis* ATCC 3327, т.е. обработка образцов зубной пастой Колгейт (Colgate-Palmolive Company, США) и композицией 2

Корега Professional Максимальное Очищение (Стаффорд Миллер (Ирландия) Лтд.) максимально эффективно снижает адгезивную активность тестируемых микроорганизмов, $p < 0,05$, и по результатам исследования остаточной адгезии микробиологически менее эффективен комплекс из обработки образцов зубной пастой Колгейт (Colgate-Palmolive Company, США) и применение композиции 6 — Splat Confident (Yangzhou Star Oral care Products Co., Китай), обработка образцов зубной пастой Колгейт (Colgate-Palmolive Company, США) и композиции 5 — President (Ahui Greenland Biotech Co, КНР),

и обработка образцов зубной пастой Колгейт (Colgate-Palmolive Company, США) и композиции 4 — Protefix очиститель активный (Квайссер Фарма ГибХ и Ко, Германия), и обработка образцов зубной пастой Колгейт (Colgate-Palmolive Company, США) композиции 3 — Корега Отбеливающие (Стаффорд Миллер (Ирландия) Лтд.), $p < 0,05$, обработка тестируемых материалов не влияет на адгезию всех тестируемых микроорганизмов, т.е. предварительная обработка зубной пастой на процесс остаточной адгезии не влияет ($p \geq 0,05$). рис. 11.

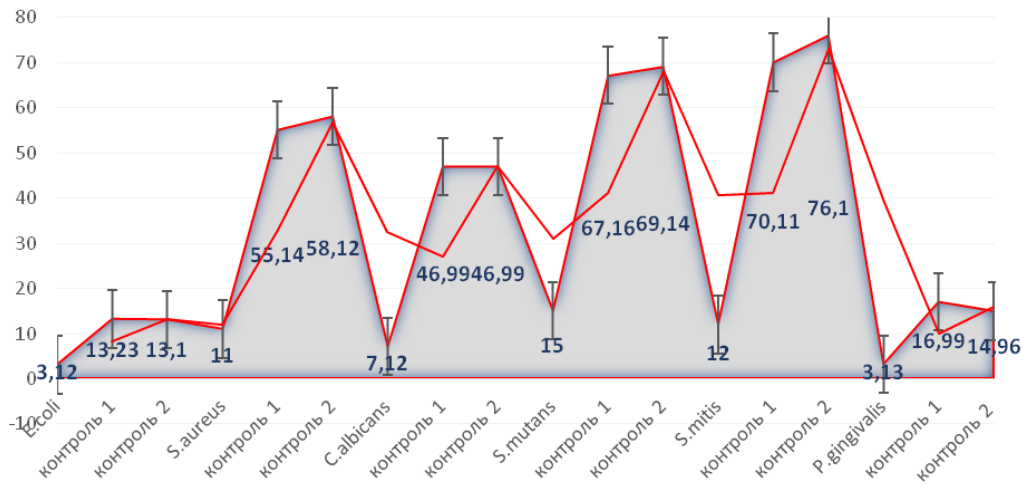


Рис. 10. Остаточная адгезия штаммов *E. coli* ATCC®25922™, *S. aureus* ATCC®6538P™, *C. albicans*-ATCC® 10231™, *S. mutans*-ATCC® 25175™, *P. gingivalis*-ATCC® 33277™ после обработки раствором композиции средство 3 — Корега Отбеливающие (Стаффорд Миллер (Ирландия) Лтд.), $p < 0,05$

Fig. 10. Residual adhesion of *E. coli* strains ATCC®25922™, *S. aureus* ATCC®6538P™, *C. albicans*-ATCC® 10231™, *S. mutans*-ATCC® 25175™, *P. gingivalis*-ATCC® 33277™ after treatment with a solution of the composition 3 — Corega Bleaching agent (Stafford Miller (Ireland) Ltd.), $p < 0.05$

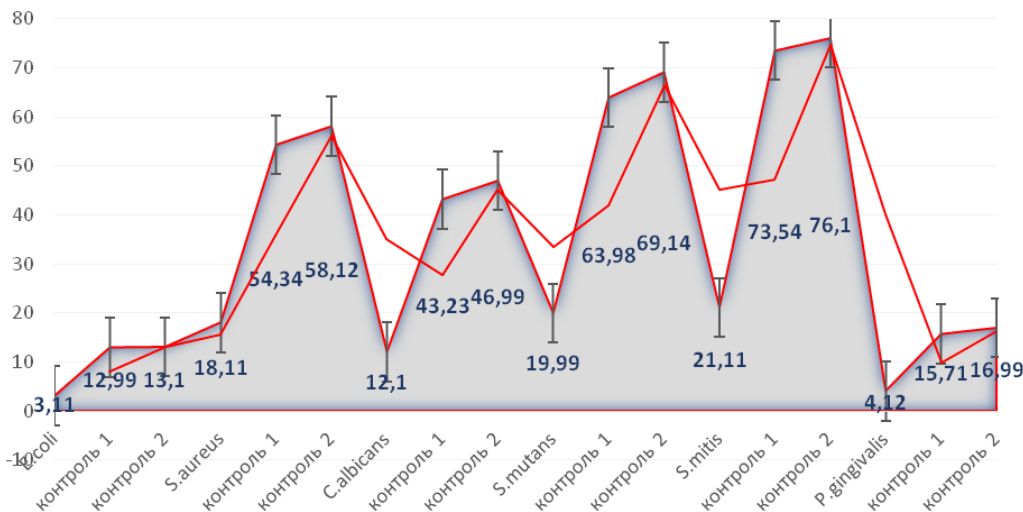


Рис. 11. Остаточная адгезия штаммов *E. coli* ATCC®25922™, *S. aureus* ATCC®6538P™, *C. albicans*-ATCC® 10231™, *S. mutans*-ATCC 25175™, *S. mitis* NCTC 10712, *P. gingivalis*-ATCC® 33277™ после обработки раствором композиции средство 3 — Корега Отбеливающие Стаффорд Миллер (Ирландия) Лтд.), $p < 0,05$

Fig. 11. Residual adhesion of *E. coli* strains ATCC®25922™, *S. aureus* ATCC®6538P™, *C. albicans*-ATCC® 10231™, *S. mutans*-ATCC 25175™, *S. mitis* NCTC 10712, *P. gingivalis* — ATCC® 33277™ after treatment with a solution of the composition 3 — Corega Bleaching Stafford Miller (Ireland) Ltd.), $p < 0.05$

Обработка образцов ПММА зубной пастой Колгейт (Colgate-Palmolive Company, США) в растворе компо-

зиции 1 — Корега Био Формула (Стаффорд Миллер (Ирландия) Лтд.) не влияет адгезию всех тестируемых

микроорганизмов, т. е. предварительная обработка зубной пастой на процесс остаточной адгезии не влияет ($p \geq 0,05$). Полученные результаты были сопоставимы с данными, полученными при тестировании композиции 2, $p \geq 0,05$. Максимальные коэффициенты адгезии тестируемых микроорганизмов были *S. mutans* ATCC® 25175™, где адгезия ниже, чем при использовании композиции 3 ($p < 0,05$), композиции 4 ($p < 0,05$), композиции 5 ($p < 0,05$) и композиции 6 ($p < 0,05$).

Показатели адгезии были ниже в 2,99 раза, чем у *E. coli* ATCC®25922™, у *S. aureus* ATCC 6538, в 2,86 выше, чем *C. albicans* ATCC® 10231™, в 2,65 ниже, чем *S. mitis* NCTC 10712 и в 2,65 раз ниже, чем *P. gingivalis*-ATCC® 33277™. У *S. mitis* NCTC 10712 индекс остаточной адгезии был выше, чем у *E. coli* ATCC®25922™, в 2,45 раза выше, чем у *S. aureus* ATCC 6538, в 1,89 раза выше, чем *C. albicans* ATCC® 10231™.

Высокий индекс адгезии продемонстрировали 4 микроорганизма: *S. aureus* ATCC 6538, *S. mutans*-3003, *S. mitis* NCTC 10712, *P. aeruginosa* B-8243, т. е. эффективность средства 1 — Корега Био Формула (Стаффорд Миллер (Ирландия) Лтд.) сопоставимо по адгезивной активности со средством 2 — Корега Professional Максимальное Очищение (Стаффорд Миллер (Ирландия) Лтд.), $p \geq 0,05$, по результатам остаточной адгезии композиция 1 и композиция 2 оказались микробиологически более эффективными по сравнению к композиции 6 — Splat Confident (Yangzhou Star Oral care Products Co., Китай) $p < 0,05$, композиции 5 — PresiDent (Ahui Greenland Biotech Co, КНР) $p < 0,05$, 4 — Protefix очиститель активный (Квайссер Фарма ГибХ и Ко, Германия) $p < 0,05$, 3 — Корега Отбеливающие (Стаффорд Миллер (Ирландия) Лтд.), $p < 0,05$, даже после обработки тестируемой поверхности зубной пастой, рис. 12.

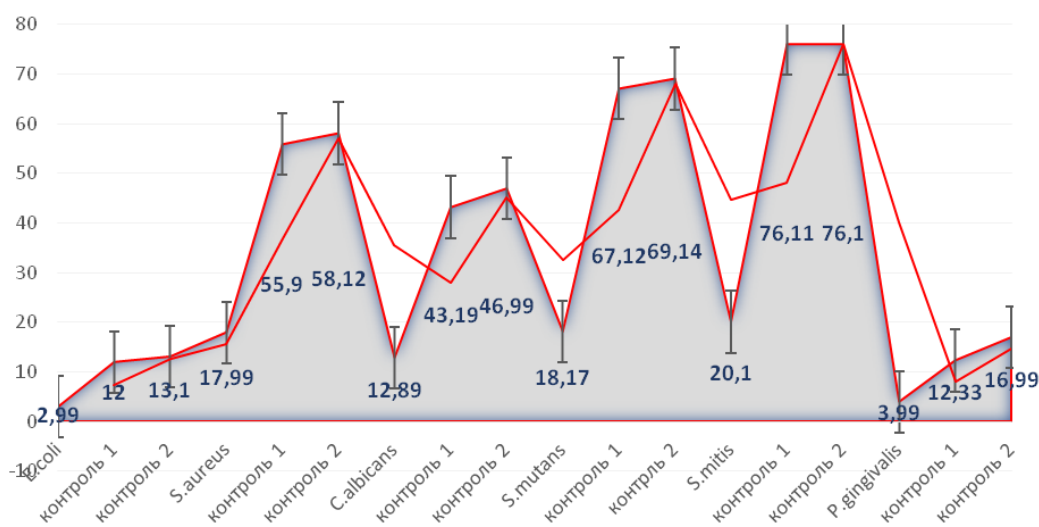


Рис. 12. Остаточная адгезия штаммов *E. coli* ATCC®25922™, *S. aureus* ATCC®6538P™, *C. albicans*-ATCC® 10231™, *S. mutans*-ATCC® 25175™, *S. mitis* NCTC 10712, *P. gingivalis*-ATCC® 33277™ после обработки раствором композиции 1 — Корега Био Формула (Стаффорд Миллер (Ирландия) Лтд.), $p < 0,05$

Fig. 12. Residual adhesion of *E. coli* strains ATCC®25922™, *S. aureus* ATCC®6538P™, *C. albicans*-ATCC® 10231™, *S. mutans*-ATCC® 25175™, *S. mitis* NCTC 10712, *P. gingivalis*-ATCC® 33277™ after treatment with a solution of the composition 1 — Corega Bio Formula (Stafford Miller (Ireland) Ltd.), $p < 0,05$

Предварительная обработка тестируемых поверхностей зубной пастой достоверно не отличалась от значений остаточной адгезии до обработки, не изменяла коэффициенты адгезии референсных микроорганизмов, композиция 1 — Корега Био Формула (Стаффорд Миллер (Ирландия) Лтд.) сопоставимо по адгезивной активности тестируемых микроорганизмов с композицией 2 — Корега Professional Максимальное Очищение (Стаффорд Миллер (Ирландия) Лтд.), $p \geq 0,05$, эти два средства оказались микробиологически более эффективными по сравнению с композициями 6 — Splat Confident (Yangzhou Star Oral care Products Co., Китай) $p < 0,05$, композиции 5 — PresiDent (Ahui Greenland Biotech Co, КНР) $p < 0,05$, 4 — Protefix очиститель активный (Квайссер Фарма ГибХ и Ко, Германия) $p < 0,05$, 3 — Корега Отбеливающие (Стаффорд Миллер (Ирландия) Лтд.), рис. 13.

Выводы по результатам исследования

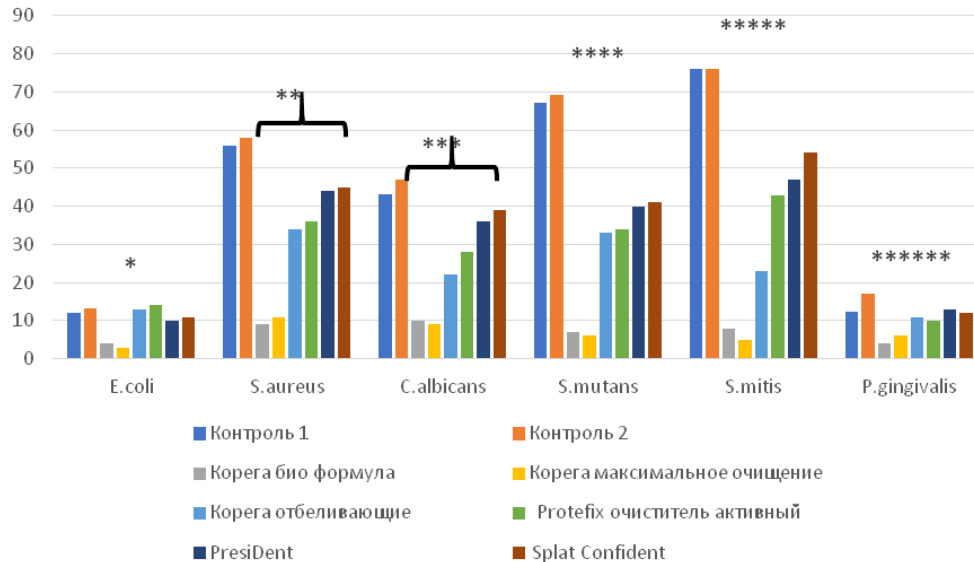
1. Выбор и применение съемных зубных протезов в ортопедической стоматологии является не только биомедицинской, социальной, но и микробиологической задачей.

2. При исследовании адгезии к тестируемым материалам ПММА штаммов бактерий, *E. coli* ATCC 25982, *S. aureus* ATCC 6538, *C. albicans* No CTC885-653, *S. mutans*-3003, *S. mitis* NCTC 10712, *P. gingivalis* 8243 установлено, что в контрольной серии экспериментов (образцы без взаимодействия с раствором очищающих композиций) индексы остаточной адгезии находились на высоком уровне, $p < 0,05$. Максимальный индекс адгезии продемонстрировали *S. aureus* ATCC 6538, *S. mutans*-3003, *S. mitis* NCTC 10712, *P. gingivalis*-8243,

3. Средство 1 — Корега Био Формула (Стаффорд Миллер (Ирландия) Лтд.) сопоставимо по адгезивной

активности со средством 2 — Корега Professional Максимальное Очищение (Стаффорд Миллер (Ирландия) Лтд.), $p \geq 0,05$, они оказались микробиологически более эффективными по отношению к композиции 6 — Splat Confident (Yangzhou Star Oral care Products Co., Китай)

$p < 0,05$, композиции 5 — PresiDent (Ahui Greenland Biotech Co, КНР) $p < 0,05$, 4 — Protefix очиститель активный (Квайссер Фарма ГибХ и Ко, Германия) $p < 0,05$, 3 — Корега Отбеливающие (Стаффорд Миллер (Ирландия) Лтд.).



Примечание. * – достоверность различий показателей индекса остаточной адгезии

Рис. 13. Сводный график результатов исследования по всем материалам, $p < 0,05$

Fig. 13. Summary graph of the research results for all materials, $p < 0.05$

4. Предварительная обработка тестируемых поверхностей зубной пастой достоверно не отличалась от значений остаточной адгезии до обработки, не изменяло коэффициенты адгезии референсных микроорганизмов, использование композиции 1 — Корега Био Формула (Стаффорд Миллер (Ирландия) Лтд.) сопоставимо по адгезивной активности тестируемых микроорганизмов с композицией 2 — Корега Максимальное Очищение (Стаффорд Миллер (Ирландия) Лтд.), $p \geq 0,05$, эти оба средства оказались микробиологически более эффективными по отношению к композиции 6 — Splat Confident (Yangzhou Star Oral care Products Co., Китай), $p < 0,05$, композиции 5 — PresiDent (Ahui Greenland Biotech Co, КНР), $p < 0,05$, 4 — Protefix очиститель активный (Квайссер Фарма ГибХ и Ко, Германия), $p < 0,05$, 3 — Корега Отбеливающие (Стаффорд Миллер (Ирландия) Лтд.).

5. Предварительная обработка ПММА зубной пастой Колгейт (Colgate-Palmolive Company, США) не влияет на изменение коэффициентов адгезии тестируемых микроорганизмов.

Исследование показало, что средства «Корега Био Формула» и «Корега Professional Максимальное Очищение» являются наиболее эффективными в снижении адгезии микроорганизмов на материалах ПММА:

Индекс остаточной адгезии *E. coli* ATCC@25922, к образцу адгезионного материала из ПММА после воздействия раствора средства для очищения зубных протезов Корега Био Формула был более чем в 3 раза

меньше, чем до использования очищающего средства и после обработки зубной пастой, не менее чем в 2,5 раза ниже, по сравнению с другими очищающими композициями.

Индекс остаточной адгезии *S. aureus* ATCC 6538 к образцу материала из ПММА после воздействия раствора средства для очищения зубных протезов «Корега Био Формула» был более чем в 6 раз меньше, чем до использования очищающего средства и после обработки зубной пастой, не менее чем в 4 раза ниже, по сравнению с другими очищающими композициями.

Индекс остаточной адгезии *C. albicans* NoСТC885-653, к образцу материала из ПММА после воздействия раствора средства для очищения зубных протезов «Корега Био Формула» был более чем в 4 раза меньше, чем до использования очищающего средства и после обработки зубной пастой, не менее чем в 2 раза ниже, по сравнению с другими очищающими композициями.

Индекс остаточной адгезии *S. mutans*-3003, к образцу материала из ПММА после воздействия раствора средства для очищения зубных протезов «Корега Био Формула» был более чем в 9,5 раз меньше, чем до использования очищающего средства и после обработки зубной пастой, не менее чем в 4,5 раза ниже, по сравнению с другими очищающими композициями.

Индекс остаточной адгезии *S. mitis* NCTC 10712 к образцу материала из ПММА после воздействия раствора средства для очищения зубных протезов «Корега Био Формула» был более чем в 9,5 раз меньше, чем до

использования очищающего средства и после обработки зубной пастой, не менее чем в 5 раз ниже, по сравнению с другими очищающими композициями.

Индекс остаточной адгезии *P. gingivalis* к образцу материала из ПММА после воздействия раствора средства для очищения зубных протезов «Корега Био Формула» был более, чем в 3 раз меньше, чем до использования очищающего средства и в 4 раза меньше чем после использования зубной пастой, и не менее чем в 2,5 раза ниже, по сравнению с другими очищающими составами

Индекс остаточной адгезии *E. coli* ATCC®25922, к образцу материала из ПММА после воздействия раствора средства для очищения зубных протезов «Корега Professional Максимальное Очищение» был более чем в 4 раз меньше, чем до использования очищающего средства и после обработки зубной пастой, не менее чем в 3 раза ниже, по сравнению с другими очищающими композициями.

Индекс остаточной адгезии *S. Aureus* ATCC 6538 к образцу материала из ПММА после воздействия раствора средства для очищения зубных протезов «Корега Professional Максимальное Очищение» был более чем в 5 раз меньше, чем до использования очищающего средства и после обработки зубной пастой, не менее чем в 3 раза ниже, по сравнению с другими очищающими композициями.

Индекс остаточной адгезии *C. albicans* NoСТС885-653, к образцу материала из ПММА после воздействия раствора средства для очищения зубных протезов «Корега Professional Максимальное Очищение» был более чем в 4,5 раза меньше, чем до использования очищающего средства и после обработки зубной пастой, не менее, чем в 3 раза ниже, по сравнению с другими очищающими композициями.

Индекс остаточной адгезии *S. mutans*-3003 к образцу материала из ПММА после воздействия раствора средства для очищения зубных протезов «Корега Professional Максимальное Очищение» был более чем в 11 раз меньше, чем до использования очищающего средства и после обработки зубной пастой, не менее, чем в 5,5 раза ниже, по сравнению с другими очищающими композициями.

Индекс остаточной адгезии *S. mitis* NCTC 10712 к образцу материала из ПММА после воздействия раствора средства для очищения зубных протезов «Корега

Professional Максимальное Очищение» был более чем в 15 раз меньше, чем до использования очищающего средства и после обработки зубной пастой, не менее, чем в 8 раз ниже, по сравнению с другими очищающими композициями.

Индекс остаточной адгезии, *P. gingivalis* к образцу материала из ПММА после воздействия раствора средства для очищения зубных протезов «Корега Professional Максимальное Очищение» был более чем в 2 раз меньше, чем до использования очищающего средства и после использования зубной пастой, и не менее чем в 1,6 раза ниже, по сравнению с другими очищающими составами

Практическая ценность полученных данных исследования заключается в разработке рекомендаций по гигиеническому уходу за съемными зубными протезами с использованием специализированных средств Корега:

Регулярная гигиена полости рта, включающая чистку зубов и использование специальных средств для очищения съемных зубных протезов, необходима для эффективного устранения бактериальных пленок зубного налета для снижения риска инфекций, сохранения здоровья ротовой полости и организма в целом, а также для поддержания первоначального внешнего вида и свежести протезов.

Врач должен разъяснять пациентам важность правильного гигиенического ухода за съемными зубными протезами и давать рекомендации по обязательному применению специализированных очищающих средств.

Средства «Корега Био Формула» и «Корега Professional Максимальное Очищение» являются наиболее эффективными в снижении адгезии микроорганизмов на материалах ПММА. Это делает их предпочтительными для использования в клинической практике для ухода за съемными протезами, чтобы минимизировать риск микробного загрязнения и связанных с ним инфекций.

Не рекомендуется использовать зубные пасты для очищения съемных зубных протезов, так как они не оказывают значительного влияния на уменьшение адгезии микроорганизмов. Следует учитывать, что зубные пасты содержат абразивные компоненты, которые могут вызывать образование царапин на поверхности зубного протеза, что способствует скоплению колоний микроорганизмов.

Литература/References

1. Кузиева М. А. Клинико-морфологические критерии органов ротовой полости при применении несъемных ортопедических конструкций. Journal of Science in Medicine and Life. 2024;2(6):144–150. [Kuzieva M. A. Clinical and morphological criteria of the oral cavity organs in the use of non-removable orthopedic structures. Journal of Science in Medicine and Life. 2024;2(6):144–150. (In Russ.)]. <https://journals.proindex.uz/index.php/JSML/article/view/1250>
2. Рубленко С. С., Кунгуров С. В., Осипова Н. П., Козлов В. В. Влияние съемных ортопедических конструкций на количественный состав микрофлоры полости рта. Сибирское медицинское обозрение. 2010;(3):43–47. [Rublenko S. S., Kungurov S. V., Osipova N. P., Kozlov V. V. Influence of removable orthopedic constructions on composition of oral cavity microflora. Siberian Medical Review. 2010;(3):43–47 (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=15126850>
3. Rajendran A., Roshy G, Nicholas M., Ranjith M., Nazar N. A. Comparative evaluation of efficacy of three different denture cleansing methods in reducing *Candida albicans* count in removable partial denture wearers: A randomized controlled trial. Journal of Indian Prosthodontic Society. 2022;22(3):256–261. https://doi.org/10.4103/jips.jips_553_21
4. Асланян М. А. Профилактика негативного воздействия съемных зубных протезов, проявляющегося в виде аллергических реакций на слизистой оболочке протезного ложа. Бюллетень медицинских интернет-конференций. 2015;5(10):1183. [Aslanyan M. A. Prevention of the negative effects of removable dentures, manifested in the form of allergic reactions on the mucous membrane of the prosthetic bed. Bulletin of medical Internet conferences. 2015;5(10):1183. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=24931610>
5. Sedghi L., DiMassa V., Harrington A., Lynch S. V., Kapila Y. L. The oral microbiome: Role of key organisms and complex networks in oral health and disease. Periodontology 2000. 2021;87(1):107–131. <https://doi.org/10.1111/prd.12393>
6. Axe A., Varghese R., Bosma M., Kitson N., Bradshaw D. Dental health professional recommendation and consumer habits in denture cleansing. The Journal Of Prosthetic Dentistry. 2016;115(2):183–188. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2015.08.007>

7. Чиркова Н. В., Морозов А. Н., Вечеркина Ж. В., Пшеничников И. А., Попова Т. А., Зайцева Н. В. Современные аспекты гигиенических мероприятий в ортопедической стоматологии. Воронеж: Воронежский государственный медицинский университет имени Н. Н. Бурденко; 2019. 103 с. [Chirkova N. V., Morozov A. N., Vecherkina Zh. V., Pshenichnikov I. A., Popova T. A., Zaitseva N. V. Modern aspects of hygienic measures in prosthetic dentistry. Voronezh: N. N. Burdenko Voronezh State Medical University; 2019. 103 p. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=37302136&ysclid=mlkggr8pt428525878>
8. Evavold C. L., Kagan J. C. How inflammasomes inform adaptive Immunity. *Journal of molecular biology*. 2018;430(2):217–237. <https://doi.org/10.1016/j.jmb.2017.09.019>
9. Чеснокова М. Г., Чесноков В. А., Миронов А. Ю. Видовой спектр микробиома поверхности съемных зубных протезов пациентов на этапах проведения ортопедической реабилитации. *Успехи медицинской микологии* 2023;24:174–177. [Chesnokova M. G., Chesnokov V. A., Mironov A. Yu. Species spectrum of the microbiome of the surface of removable dentures of patients at the stages of orthopedic rehabilitation. *Uspehi medicinskoj mikologii*. 2023;24:174–177. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/apvott?ysclid=mlkg8m87t299677517>
10. Чеснокова М. Г., Чесноков В. А., Жеребцов В. В., Миронов А. Ю. Анализ состояния слизистой оболочки полости рта пациентов с кандидозным стоматитом и микробиома поверхности съемных зубных протезов при ортопедической реабилитации. *Клиническая лабораторная диагностика*. 2024;69(12):693–699. [Chesnokova M. G., Chesnokov V. A., Zherebtsov V. V., Mironov A. Yu. Analysis of the state of the oral mucosa of patients with candidal stomatitis and the microbiome of the surface of removable dentures during orthopedic rehabilitation. *Clinical laboratory diagnostics*. 2024;69(12):693–699. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.51620/0869-2084-2024-69-12-693-699>
11. Вечеркина Ж. В., Чиркова Н. В., Андреева Е. А., Дронов Д. В., Гуров Д. В. Совершенствование профилактического обеспечения при ортопедическом лечении съемными зубными протезами. *Системный анализ и управление в биомедицинских системах*. 2022;21(1):16–20. [Vecherkina Zh. V., Chirkova N. V., Andreeva E. A., Dronov D. V., Gurov D. V. Improvement of preventive maintenance in orthopedic treatment with removable dentures. *Sistemnyj analiz i upravlenie v biomedicinskih sistemah*. 2022;21(1):16–20. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.36622/VSTU.2022.21.1.002>
12. Царев В. Н., Степанов А. Г., Ипполитов Е. В., Подпорин М. С., Царева Т. В. Контроль первичной адгезии микроорганизмов и формирования биопленок на стоматологических материалах, используемых для трансдентальной имплантации при зубосохраняющих операциях. *Клиническая лабораторная диагностика*. 2018;63(9):568–573. [Tsarev V. N., Stepanov A. G., Ippolitov E. V., Podporin M. S., Tsareva T. V. Control of primary adhesion of microorganisms and formation of biofilms on stomatological materials used for transdental implantation in dental stabilizing operations. *Clinical laboratory diagnostics*. 2018;63(9):568–573. (In Russ.)]. <https://clinlabdia.ru/article/kontrol-pervichnoj-adgezii-mikroorg>

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-224-228

УДК 616.31

ОЦЕНКА ВОДОПОГЛОЩАЕМОСТИ И ВОДОРАСТВОРИМОСТИ CAD/CAM БЛОКОВ ИЗ КОМПОЗИТНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ ОРТОПЕДИЧЕСКИХ РЕСТАВРАЦИЙ: ЛАБОРАТОРНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

Вафин С. М., Вахобов А. С.

Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия

Аннотация

Целью настоящего исследования являлось расширенное сравнительное лабораторное изучение показателей водопоглощения и водорастворимости отечественного CAD/CAM-композиата Нолатек в сопоставлении с широко применяемыми зарубежными материалами Tetric CAD и композитом Paradigm MZ100 производства компании 3M ESPE, которые традиционно рассматриваются в качестве эталонных в клинической практике ортопедической стоматологии. Гидрофильные свойства стоматологических композитов относятся к числу ключевых параметров, определяющих их физико-химическую стабильность, биосовместимость, устойчивость к деградации и долговечность при длительной эксплуатации в условиях агрессивной среды полости рта, характеризующейся колебаниями температуры, влажности и pH.

Экспериментальное определение параметров водопоглощаемости (Wв) и водорастворимости (Wр) осуществлялось в строгом соответствии с требованиями стандарта ГОСТ, что обеспечивало воспроизводимость и сопоставимость полученных результатов. Для исследования были изготовлены стандартные образцы из каждого материала, которые подвергались контролируемому воздействию водной среды в течение регламентированного временного интервала с последующим высокоточным измерением массы до и после экспозиции. Обработка полученных данных проводилась с применением методов описательной статистики, включая расчет средних значений и стандартных отклонений.

Результаты исследования показали, что все изученные CAD/CAM-композиаты полностью соответствуют нормативным значениям, установленным стандартом. Показатели водопоглощения и водорастворимости отечественного композита Нолатек оказались сопоставимыми с аналогичными характеристиками материалов Tetric CAD и Paradigm MZ100 (3M ESPE) и не продемонстрировали статистически значимых различий. Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что CAD/CAM-композиат Нолатек обладает удовлетворительными физико-химическими и эксплуатационными характеристиками, не уступающими зарубежным аналогам, что подтверждает перспективность его применения при изготовлении стоматологических ортопедических реставраций и расширяет возможности использования отечественных материалов в клинической практике.

Ключевые слова: CAD/CAM-композиаты, Нолатек, Tetric CAD, Paradigm MZ100, водопоглощение, водорастворимость, лабораторное исследование, физико-химические свойства, ортопедические реставрации

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов

Станислав Мансурович ВАФИН ORCID ID 0000-0001-9495-7038

к.м.н., доцент кафедры ортопедической стоматологии, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия
stanislav_vafin@mail.ru

Акмалджон Саломович ВАХОБОВ ORCID ID 0009-0002-8711-6825

аспирант, кафедра ортопедической стоматологии, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия
johnny.vakhobov@mail.ru

Адрес для переписки: Акмалджон Саломович ВАХОБОВ

117198, г. Москва, ул. Миклухо Маклая, д. 10к2

+7 (929) 609-40-44

johnny.vakhobov@mail.ru

Образец цитирования:

Вафин С. М., Вахобов А. С.

ОЦЕНКА ВОДОПОГЛОЩАЕМОСТИ И ВОДОРАСТВОРИМОСТИ CAD/CAM БЛОКОВ ИЗ КОМПОЗИТНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ ОРТОПЕДИЧЕСКИХ РЕСТАВРАЦИЙ: ЛАБОРАТОРНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ. Проблемы стоматологии. 2026; 1: 224-228.

© Вафин С. М. и др., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-224-228

Поступила 17.12.2025. Принята к печати 06.02.2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-224-228

EVALUATION OF THE WATER ABSORPTION AND WATER SOLUBILITY OF CAD/CAM BLOCKS MADE OF COMPOSITE MATERIAL FOR ORTHOPEDIC RESTORATIONS: A LABORATORY STUDY

Vafin S.M., Vakhobov A.S.

Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia

Abstract

The aim of this study was to conduct an extensive comparative laboratory investigation of the water absorption and solubility properties of the domestic CAD/CAM composite Nolatek, compared to widely used foreign materials such as Tetric CAD and a composite Paradigm MZ100 from 3M ESPE, which are traditionally considered benchmarks in the clinical practice of orthopedic dentistry. The hydrophilic properties of dental composites are key parameters determining their physicochemical stability, biocompatibility, resistance to degradation, and durability during long-term use in the aggressive oral environment, characterized by fluctuations in temperature, humidity, and pH.

Experimental determination of water absorption (W) and solubility (W) was carried out in strict accordance with GOST standards, ensuring the reproducibility and comparability of the results. Standard samples of each material were prepared for the study and subjected to controlled exposure to an aqueous medium for a specified time interval, followed by highly accurate mass measurement before and after exposure. The obtained data were processed using descriptive statistics, including the calculation of mean values and standard deviations.

The study results showed that all CAD/CAM composites studied fully complied with the standard's regulatory values. The water absorption and solubility parameters of the domestic Nolatek composite were comparable to those of Tetric CAD and Paradigm MZ100 materials and showed no statistically significant differences. Thus, the obtained data indicate that the Nolatek CAD/CAM composite possesses satisfactory physicochemical and performance properties comparable to imported counterparts, confirming its potential for use in the fabrication of dental orthopedic restorations and expanding the potential for the use of domestic materials in clinical practice.

Keywords: CAD/CAM composites, Nolatek, Tetric CAD, Paradigm MZ100, water sorption, water solubility, laboratory study, physicochemical properties, orthopedic restorations

The authors declare no conflict of interest

Stanislav M. VAFIN ORCID ID 0000-0001-9495-7038

PhD, Associate Professor, Department of Orthopaedic Dentistry, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia
stanislav_vafin@mail.ru

Akmaldzhon S. VAKHOBOV ORCID ID 0009-0002-8711-6825

Postgraduate student, Department of Orthopaedic Dentistry, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia
johnny.vakhobov@mail.ru

Correspondence address: Akmaldzhon S. VAKHOBOV

10k2 Miklukho-Maklaya St., Moscow, 117198, Russia

+7 (929) 609-40-44

johnny.vakhobov@mail.ru

For citation:

Vafin S.M., Vakhobov A.S.

EVALUATION OF THE WATER ABSORPTION AND WATER SOLUBILITY OF CAD/CAM BLOCKS MADE OF COMPOSITE MATERIAL FOR ORTHOPEDIC RESTORATIONS: A LABORATORY STUDY. Actual problems in dentistry. 2026; 1: 224-228. (In Russ.)

© Vafin S.M. et al., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-224-228

Received 17.12.2025. Accepted 06.02.2026

Введение

Современные технологии цифрового моделирования и фрезерования значительно изменили подход к изготовлению ортопедических реставраций. CAD/CAM-системы позволяют получать высокоточные, функциональные и эстетичные конструкции, что обусловило широкое распространение соответствующих блоков на основе композитных материалов. Композитные CAD/CAM-заготовки сочетают механические свойства, близкие к естественным тканям зуба, с удобством обработки и высокой эстетичностью, однако их долговечность во многом зависит от поведения материала в условиях полости рта. Одним из ключевых факторов, влияющих на клиническую стабильность и срок службы реставраций, является взаимодействие материала с влагой. Параметры водопоглощения (W_B) и водорастворимости (W_P) являются критически важными характеристиками, отражающими устойчивость полимерной матрицы к воздействию гидратации, структурным изменениям и возможной деградации в процессе эксплуатации. Повышенное водопоглощение ведет к набуханию, снижению механической прочности и изменению размеров реставрации, тогда как водорастворимость характеризует способность компонентов материала вымываться из структуры, что может привести к нарушению целостности и ухудшению физико-химических свойств. Несмотря на широкий выбор CAD/CAM-материалов, данные о сравнительной оценке их водопоглощения и водорастворимости остаются ограниченными. Изучение этих показателей является необходимым для объективной оценки их клинической надежности и обоснованного выбора материала в ортопедической стоматологии. В настоящем исследовании проведена лабораторная оценка водопоглощаемости и водорастворимости трех наиболее распространенных CAD/CAM композитных блоков — Нолатек (ВладМиВа, Россия), Tetric CAD (Ivoclar Vivadent, Лихтенштейн) и Paradigm MZ100 (3M ESPE). Полученные данные позволяют сравнить эксплуатационные свойства материалов и определить их перспективность для использования при изготовлении постоянных непрямых реставраций.

Материал и методы

Исследование водопоглощения и водорастворимости проводили по методике ГОСТ 31574-2012 при помощи высокоточных электронных весов KERN 770. Исследование проводилось в лаборатории разработки и физико-химических испытаний стоматологических материалов ФГБУ ЦНИИС Минздрава России.

Образцы для этого исследования были изготовлены при помощи CAD/CAM системы и ручным способом, при помощи зуботехнических фрез и сепарационных дисков, под контролем штангенциркуля, размерами $(15 \pm 1) \times (0,5 \pm 0,1)$ мм по типу «диск» (рис. 1).

Для измерения водопоглощения и водорастворимости на первом этапе образцы сразу после изготовления взвешивали на аналитических электронных весах KERN 770 (KERN & Sohn GmbH, Германия). Далее образцы на мембране помещали в эксикатор с гигроскопическим порошком (рис. 2).

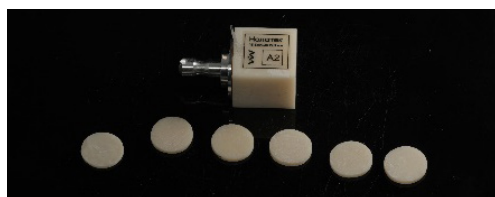


Рис. 1. Образцы из материала Нолатек для исследования водопоглощения и водорастворимости
Fig. 1. Samples of Nolatic material for studying water absorption and water solubility



Рис. 2. Эксикатор с гигроскопическим порошком и мембраной, на которой размещали образцы сразу после изготовления
Fig. 2. An desiccator with a hygroscopic powder and a membrane on which the samples were placed immediately after preparation

Образцы высушивали до стабильного веса в течение 14 дней. Далее был произведен замер окончательной массы образцов (m_1). После этого образцы с установленной постоянной массой погружали в дистиллированную воду при соотношении массы образца к массе воды 1:10 и термостатировали в термостате «ТС-80 М-2» (Медлабортехника, Россия) в течение 7 суток при температуре $37 \text{ }^\circ\text{C}$, согласно требованиям ГОСТ.

По истечении 7 суток образцы были извлечены из воды, промыты под струей проточной воды, высушены листом фильтровальной бумаги и взвешены через 2 минуты на аналитических весах, фиксируя полученную массу (m_2). Далее образцы были вновь помещены в эксикатор с гигроскопическим порошком и высушены до стабильной массы (m_3). Значение показателя водопоглощения W_B , $\text{мкг}/\text{мм}^3$, рассчитывали по формуле:

$$W_B = \frac{m_2 - m_3}{V}$$

где m_2 — масса образца после выдержки в воде при температуре $(37 \pm 1) \text{ }^\circ\text{C}$ в течение 7 суток, мкг ;

m_3 — постоянная масса образца после повторного высушивания, мкг ;

V — объем образца, мм^3 .

Значение показателя водорастворимости W_P , $\text{мкг}/\text{мм}^3$, рассчитывали по формуле:

$$W_P = \frac{m_1 - m_3}{V}$$

где m_1 — начальная постоянная масса образца до погружения в воду, мкг ;

m_3 — постоянная масса образца после повторного высушивания, мкг;

V — объем образца, мм³.

При определении параметров водопоглощения и водорастворимости исследуемых CAD/CAM материалов были проведены серии измерений массы образцов на аналитических электронных весах KERN 770: сразу после изготовления, после высушивания до стабильного веса, сразу после экспозиции в воде в течение 7 суток и после повторного высушивания до стабильного веса.

По результатам серий измерений веса были определены значения показателей водопоглощения W_b и водорастворимости W_p для 3 различных CAD/CAM материалов (табл.).

Таблица

Значения показателей водопоглощения W_b и водорастворимости W_p для 3 различных CAD/CAM материалов

Table. Values of water absorption W_b and water solubility W_p for 3 different CAD/CAM materials

| Показатели | Нолатек | Tetric CAD | Paradigm MZ 100 |
|---|-----------|------------|-----------------|
| Водопоглощение W_b , мкг/мм ³ | 9,79 ±0,1 | 8,79 ±0,04 | 9,79 ±0,8 |
| Водорастворимость W_p , мкг/мм ³ | 0,71 ±0,5 | 0,59 ±0,42 | 0,84 ±0,33 |

Анализ показателей водопоглощения (рис. 3) композитных материалов продемонстрировал различия между исследуемыми образцами. Наибольшее значение водопоглощения было выявлено у композита Нолатек, величина которого составила 9,79 мкг/мм³. Аналогичное значение (9,79 мкг/мм³) было получено для материала Paradigm MZ 100, что указывает на сопоставимую гидрофильность данных образцов. Наименьший показатель водопоглощения зарегистрирован у Tetric CAD, равный 8,79 мкг/мм³, что свидетельствует о его несколько большей устойчивости к воздействию влаги по сравнению с двумя другими материалами. Таким образом, Tetric CAD демонстрирует лучшие эксплуатационные свойства в отношении минимизации поглощения воды.

При этом показатели водопоглощения всех образцов исследуемых материалов были в разы меньше допустимой нормы ГОСТ (32 мкг/мм³).

Показатели водорастворимости (рис. 3) исследуемых композитных материалов также выявили различия между группами. Наименьшую водорастворимость показал материал Tetric CAD, значение которой составило 0,59 мкг/мм³, что свидетельствует о высокой стабильности его структуры при воздействии водной среды. Материал Нолатек характеризовался несколько более высоким уровнем растворимости — 0,71 мкг/мм³. Максимальная водорастворимость была зарегистрирована у композита Paradigm MZ 100, составляя 0,84 мкг/мм³, что может отражать его меньшую устойчивость к деградации в условиях влажности. Таким образом,

среди исследуемых материалов наиболее устойчивым к водорастворению оказался Tetric CAD, а наименее — Paradigm MZ 100.

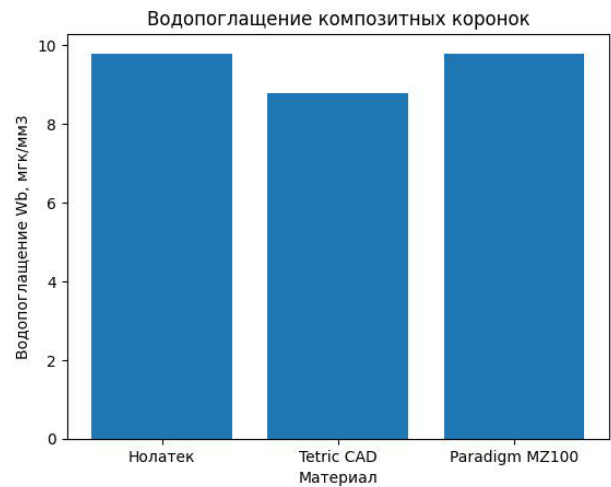


Рис. 3. Результаты исследования водопоглощения композитных коронок

Fig. 3. Results of the study of water absorption in composite crowns

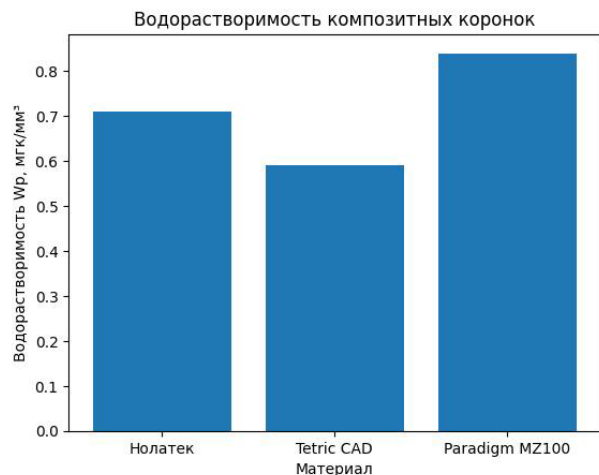


Рис. 4. Результаты исследования водорастворимости композитных коронок

Fig. 4. Results of the study on the water solubility of composite crowns

Вывод

Полученные результаты показали, что все исследуемые CAD/CAM-композиты полностью соответствуют установленным нормативным требованиям. Показатели российского материала Нолатек оказались сопоставимыми с характеристиками зарубежных аналогов и не продемонстрировали статистически значимых отклонений. Таким образом, проведенное исследование подтверждает, что Нолатек обладает эксплуатационными свойствами, не уступающими зарубежным CAD/CAM-композитам, что делает его перспективным материалом для изготовления зубопротезных конструкций.

Литература/References

1. Niem T., Hübner A., Wöstmann B. Water absorption in artificial composites: Curse or blessing? *Dental Materials*. 2024;40(8):1097–1112. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2024.05.018>
2. Maleki T., Meinen J., Coldea A., Reymus M., Edelhoff D., Stawarczyk B. Mechanical and physical properties of splint materials for oral appliances produced by additive, subtractive and conventional manufacturing. *Dental Materials*. 2024;40(8):1171–1183. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2024.05.030>
3. Alnsour M. M., Alamoush R. A., Silikas N., Satterthwaite J. D. The effect of erosive media on the mechanical properties of CAD/CAM composite materials. *Journal of functional biomaterials*. 2024;15(10):292. <https://doi.org/10.3390/jfb15100292>
4. Chitpattanakul P., Prawatvatchara W., Limpuangthip N., Katheng A., Uasuwan P., Boonpitak K. Effect of various solvents on the repairability of aged CAD/CAM provisional restorative materials with flowable resin composite: an in vitro study. *BMC Oral Health*. 2025;25(1):368. <https://doi.org/10.1186/s12903-025-05731-x>
5. Munusamy S. M., Helen-Ng L., Farook M. S. Degradation effects of dietary solvents on microhardness and inorganic elements of computer-aided design/computer-aided manufacturing dental composites. *BMC Oral Health*. 2024;24:162. <https://doi.org/10.1186/s12903-024-03905-7>
6. Kemaloğlu H., Say Ö., Devrimci E., Pamir T. Repair bond strength of a new self-adhesive composite resin to three different resin-matrix ceramic CAD-CAM materials. *Dental Materials Journal*. 2024;43(2):137–145. <https://doi.org/10.4012/dmj.2023-165>
7. Сахар Г. Г., Чистякова Г. Г. Сравнительная характеристика физико-механических свойств композиционных материалов. *Стоматологический журнал*. [Sakhar G. G., Chistyakova G. G. Comparative Characteristics of the Physical and Mechanical Properties of Composite Materials. *Stomatologičeskij žurnal*. 2019;20(2):115–120. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=42481725>
8. Рон О. С. Клинико-лабораторное и функциональное обоснование применения базисных материалов съемных протезов: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук. Москва; 2017. 27 с. [Ron O. S. Clinical, laboratory and functional justification of the use of basic materials for removable dentures: abstract of the dissertation for the degree of Candidate of Medical Sciences. Moscow; 2017. 27 p. (In Russ.)]. <https://viewer.rsl.ru/ru/rsl01006663706?page=1&rotate=0&theme=white>
9. Филиппов Д. С., Николенко Д. А., Панфилов Б. С. Сравнительный анализ физических и химических характеристик материалов для временных коронок на имплантатах. В: Актуальные вопросы современной науки и образования: Сборник статей ЛII Международной научно-практической конференции; Пенза; 25 декабря 2025 года. Пенза: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г. Ю.); 2025. С. 247–249. [Filippov D. S., Nikolenko D. A., Panfilov B. S. Properties of materials for temporary implant-supported crowns. In: Topical issues of modern science and education: Collection of articles of the LII International Scientific and Practical Conference; Penza; December 25, 2025. Penza: Nauka i Prosveshchenie (IP Gulyaev G. Yu.); 2025. Pp. 247–249. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=88747909>

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-229-233

УДК 616.31

ОЦЕНКА СТОЙКОСТИ К ОКРАШИВАНИЮ КОМПОЗИТНЫХ CAD/CAM-БЛОКОВ: СРАВНЕНИЕ РОССИЙСКОГО МАТЕРИАЛА С ЗАРУБЕЖНЫМИ АНАЛОГАМИ

Вафин С. М., Вахобов А. С.

Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия

Аннотация

Целью настоящего исследования являлась расширенная сравнительная лабораторная оценка стойкости к окрашиванию российского CAD/CAM-блока из композитного материала «Нолатек» в сопоставлении с широко применяемыми зарубежными аналогами — Tetric CAD и композитным материалом производства компании 3M ESPE — Paradigm MZ100, которые традиционно используются при изготовлении эстетически значимых ортопедических конструкций. Эстетическая стабильность реставрационных материалов является одним из ключевых факторов, определяющих долговечность, клиническую эффективность и прогнозируемость ортопедического лечения, особенно в зоне улыбки, где даже незначительные изменения цвета могут быть визуально заметны и негативно восприниматься пациентами.

Изменение цвета реставраций под воздействием пигментирующих факторов пищевого происхождения, таких как кофе, чай, красное вино и окрашенные напитки, способно существенно ухудшать внешний вид ортопедических конструкций, снижать удовлетворенность пациентов результатами лечения и приводить к необходимости преждевременной коррекции или замены реставраций. В связи с этим оценка цветовой стабильности CAD/CAM-композитов представляет значительный научный и практический интерес.

Лабораторное исследование проводилось с использованием стандартных образцов изучаемых CAD/CAM-композитов, которые подвергались контролируемому воздействию наиболее распространенных пищевых красителей, моделирующих условия эксплуатации материалов во рту. Оценка изменения цвета осуществляли с применением спектрофотометрического анализа с расчетом показателя цветового различия ΔE^* , полученные значения которого сопоставлялись с клинически допустимыми пороговыми значениями. Статистическая обработка данных выполнялась с использованием методов описательной статистики.

Результаты исследования показали, что все три изученных CAD/CAM-композита продемонстрировали удовлетворительную стойкость к окрашиванию в условиях лабораторного эксперимента. Показатели изменения цвета российского материала «Нолатек» оказались сопоставимыми с характеристиками материалов Tetric CAD и Paradigm MZ100, при отсутствии статистически значимых различий. Таким образом, полученные данные свидетельствуют о высокой цветовой стабильности композитного материала «Нолатек» и подтверждают возможность его использования в качестве конкурентоспособной альтернативы зарубежным CAD/CAM-материалам.

Ключевые слова: CAD/CAM, стойкость к окрашиванию, цветовая стабильность, ΔE^* , лабораторное исследование, эстетические свойства, ортопедические реставрации

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов

Станислав Мансурович ВАФИН ORCID ID 0000-0001-9495-7038

к.м.н., доцент кафедры ортопедической стоматологии, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия
stanislav_vafin@mail.ru

Акмаджон Саломович ВАХОБОВ ORCID ID 0009-0002-8711-6825

аспирант, кафедра ортопедической стоматологии, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия
johnny.vakhobov@mail.ru

Адрес для переписки: Акмаджон Саломович ВАХОБОВ

117198, г. Москва, ул. Миклухо Маклая, д. 10к2

+7 (929) 609-40-44

johnny.vakhobov@mail.ru

Образец цитирования:

Вафин С. М., Вахобов А. С.

ОЦЕНКА СТОЙКОСТИ К ОКРАШИВАНИЮ КОМПОЗИТНЫХ CAD/CAM-БЛОКОВ: СРАВНЕНИЕ РОССИЙСКОГО МАТЕРИАЛА С ЗАРУБЕЖНЫМИ АНАЛОГАМИ.

Проблемы стоматологии. 2026; 1: 229-233.

© Вафин С. М. и др., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-229-233

Поступила 17.12.2025. Принята к печати 06.02.2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-229-233

EVALUATION OF THE STAINING RESISTANCE OF COMPOSITE CAD/CAM BLOCKS: COMPARISON OF RUSSIAN MATERIAL WITH FOREIGN ANALOGUES

Vafin S.M., Vakhobov A.S.

Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia

Abstract

The aim of this study was to conduct an comprehensive comparative laboratory evaluation of the stain resistance of a Russian CAD/CAM block made from Nolatek composite material compared to widely used foreign counterparts — Tetric CAD and a composite material manufactured by 3M ESPE — Paradigm MZ100 which are traditionally used in the fabrication of aesthetically significant prosthetic restorations. The aesthetic stability of restorative materials is a key factor determining the longevity, clinical efficacy, and predictability of prosthetic treatment, particularly in the smile zone, where even minor color changes can be visually noticeable and negatively perceived by patients.

Discoloration of restorations due to pigments of dietary origin, such as coffee, tea, red wine, and colored beverages, can significantly impair the appearance of prosthetic restorations, reduce patient satisfaction with treatment results, and lead to the need for premature correction or replacement of restorations. Therefore, assessing the color stability of CAD/CAM composites is of significant scientific and practical interest. The laboratory study was conducted using standard samples of the CAD/CAM composites under study, which were subjected to controlled exposure to the most common food colorings, simulating the conditions under which the materials are used in the oral cavity. Color change was assessed using spectrophotometric analysis and the calculation of the color difference index ΔE^* , the obtained values of which were compared with clinically acceptable color change thresholds. Statistical data processing was performed using descriptive statistics.

The study results showed that all three CAD/CAM composites studied demonstrated satisfactory stain resistance under laboratory experimental conditions. The color change indicators of the Russian-made Nolatek material were comparable to those of Tetric CAD and Paradigm MZ100 materials, with no statistically significant differences. Thus, the obtained data demonstrate the high color stability of the Nolatek composite material and confirm its suitability as a competitive alternative to foreign CAD/CAM materials.

Keywords: CAD/CAM; staining resistance; color stability; ΔE^* ; laboratory study; esthetic properties; prosthodontic restorations

The authors declare no conflict of interest

Stanislav M. VAFIN ORCID ID 0000-0001-9495-7038

PhD, Associate Professor, Department of Orthopaedic Dentistry, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia
stanislav_vafin@mail.ru

Akmaldzhon S. VAKHOBOV ORCID ID 0009-0002-8711-6825

Postgraduate student, Department of Orthopaedic Dentistry, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia
johnny.vakhobov@mail.ru

Correspondence address: Akmaldzhon S. VAKHOBOV

10k2 Miklukho-Maklaya St., Moscow, 117198, Russia

+7 (929) 609-40-44

johnny.vakhobov@mail.ru

For citation:

Vafin S.M., Vakhobov A.S.

EVALUATION OF THE STAINING RESISTANCE OF COMPOSITE CAD/CAM BLOCKS: COMPARISON OF RUSSIAN MATERIAL WITH FOREIGN ANALOGUES. Actual problems in dentistry. 2026; 1: 229-233. (In Russ.)

© Vafin S.M. et al., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-229-233

Received 17.12.2025. Accepted 06.02.2026

Введение

Развитие CAD/CAM-технологий привело к широкому внедрению фрезеруемых композитных материалов в ортопедической стоматологии. Композитные CAD/CAM-блоки сочетают высокую эстетичность, оптимальные механические свойства и удобство обработки, что делает их востребованными при изготовлении постоянных непрямых реставраций. Однако одним из ключевых факторов, определяющих клиническую долговечность и привлекательность таких конструкций, является их стойкость к окрашиванию, напрямую связанная с цветовой стабильностью материала при длительной эксплуатации в условиях полости рта. Изменение цвета композитов может происходить под воздействием пищевых красителей, напитков, pH среды, а также вследствие процессов водопоглощения, микропористости поверхности и степени полимеризации. Потеря эстетических характеристик нередко приводит к необходимости замены реставрации, что подчеркивает клиническую значимость изучения устойчивости материалов к окрашивающим агентам. В последние годы в России активно развиваются собственные CAD/CAM-композиты, в частности материал Нолатек (ВладМиВа, Россия), который позиционируется как российский аналог зарубежных блоков для изготовления коронок и вкладок. Несмотря на растущий интерес к его применению, комплексные сравнительные исследования цветовой стабильности Нолатек по отношению к зарубежным материалам остаются ограниченными. Особенно актуально сопоставление его характеристик с давно зарекомендовавшими себя композитами Tetric CAD (Ivoclar Vivadent, Лихтенштейн) и Paradigm MZ100 (3M ESPE, США), широко используемыми в клинической практике. Настоящее исследование направлено на сравнительную лабораторную оценку стойкости к окрашиванию трех CAD/CAM-композитов после воздействия стандартных пищевых красителей. Результаты позволяют определить степень эстетической стабильности материалов и оценить конкурентоспособность отечественного композита Нолатек в сравнении с зарубежными аналогами.

Материал и методы

Тест на стойкость к окрашиванию материалов проводили в лаборатории разработки и физико-химических испытаний стоматологических материалов ФГБУ ЦНИИС и ЧЛХ Минздрава России с учетом данных M. Karadas и N. Seven (2014). Была выбрана методика оценки стойкости к окрашиванию с использованием 4-х распространенных пищевых красителей: черный чай, кофе, сухое красное вино и газированный напиток. Для исследования использовали черный пакетированный чай «Classic Black Tea Ahmad», растворимый кофе «Nescafe 3 в 1», сухое красное вино «Tenuta Di Trinoro» и газированный напиток «Добрый». Все образцы стоматологических материалов, использованные в исследовании, имели исходный цвет A2 по шкале VITA Classical или идентичный ему цвет 2M2 по шкале цветов VITA 3D-Master. Образцы всех материалов изготовили с помощью CAD/CAM и ручным способом, при помощи зуботехниче-

ских фрез и сепарационных дисков, под контролем штангенциркуля, размерами $(15 \pm 0,1) \times (2 \pm 0,05)$ мм по типу «диск» в соответствии с ГОСТ 31574-2012 (рис. 1). Цвета образцов материалов измеряли в соответствии с системой CIE $L^*a^*b^*$.

CIE $L^*a^*b^*$ — общепринятая система координат для аппаратного измерения цвета, разработанная в 1976 году на основе системы, принятой в 1931 году Международной комиссией по свету (Commission Internationale de l'Éclairage, CIE). В данной системе, условно изображаемой в виде цветового тела, различия между цветами представляются расстоянием, которое измеряется при помощи колориметров. Цветовое тело — это пространственная модель с соответствующим математическим представлением всех цветов, которые можно получить по законам смешения цветов (рис. 2).



Рис. 1. Вид образцов для определения стойкости к окрашиванию, на примере материала Нолатек
Fig. 1 View of samples for determining resistance to staining, using the Nolatak material as an example

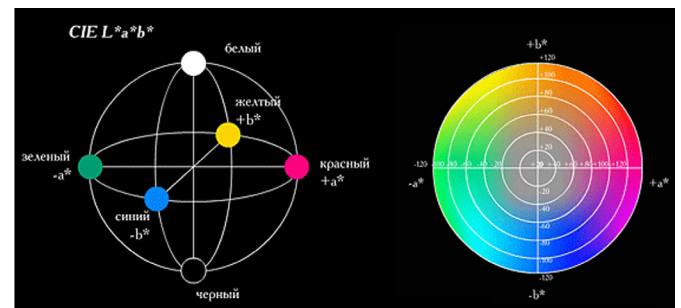


Рис. 2. Схема цветового тела системы CIE $L^*a^*b^*$
Fig. 2. Diagram of the CIE $L^*a^*b^*$ color body system

В цветовом теле значения по оси « L^* » изменяются снизу вверх от черного цвета «0» к белому цвету «100», по оси « a^* » изменяются по горизонтали от зеленого ($-a^*$) до красного ($+a^*$), по оси « b^* » — по горизонтали от синего ($-b^*$) до желтого ($+b^*$). Таким образом, цветовое тело CIE $L^*a^*b^*$ охватывает по горизонтали насыщенность и оттенки, а по вертикали меняется степень светлоты. Насыщенность каждого цвета возрастает радиально по направлению от центральной точки к краям. Оттенок меняется по окружности. Такие понятия как светлота (value), насыщенность (chroma) и оттенок (hue) были впервые введены А. Манселлом (1905). Оттенок, яркость и насыщенность цвета могут меняться независимо друг от друга. Например, если цвет 2M1 изменяется на 2M2, то это свидетельствует об изменении насыщенности, при этом светлота и оттенок данного цвета остаются неизменными. Если же цвет 2M1 изменяется в сторону 1M2,

то изменяется не только насыщенность, но и показатель светлоты цвета. Все цвета зубов, используемые в современных расцветках можно поместить в так называемую физическую область цветов естественных зубов (Hall A., 1991), и, определив параметры каждого цвета, расположить их в данной области в виде трехмерной сети.

Определение характеристик цвета в CIE L*a*b* основывается на измерениях спектров отражения испытуемых образцов стоматологических CAD/CAM материалов. В начале испытания исходные цветовые показатели каждого образца измеряли при помощи цветоанализатора «Спектрон-М» («СИГМА-ОПТИК ЛТД», Россия) с программно-математическим обеспечением на черном и на белом фонах (рис. 3).



Рис. 3 Цветоанализатор СПЕКТРОН-М

Fig. 3 Spectron-M color analyzer

Непосредственно перед испытанием в 175 мл кипящей воды помещали чайный пакетик: чайный краситель заваривался в течение 5 минут, по истечении которых пакетик был изъят из воды. Кофейный краситель был изготовлен при соотношении: 4 грамма растворимого кофе на 200 мл кипящей воды. Образцы каждого вида материалов были разделены на 4 группы. Все группы образцов погружали в отдельные емкости с красителями на 6 часов. Через 6 часов все образцы извлекали из емкостей, промывали в дистиллированной воде в течение 10 секунд и высушивали. По данным S. Prayitno и M. Addy (1979) 6 часов экспозиции в красителе эквивалентно 1 году регулярного контакта с данным красителем, а цветовые показатели композитных образцов были дополнительно измерены при помощи спектрофотометра EasyShade Advance (VITA, Германия).

Для оценки степени стойкости материалов к окрашиванию получали количественную характеристику ΔE , выражающую разницу в цвете образцов до и после воздействия красителями.

Результаты исследования

В результате проведенного испытания на окрашивание пищевыми красителями при помощи цветоанализатора «Спектрон-М» («СИГМА-ОПТИК ЛТД», Россия) нами были получены количественные характеристики изменения цвета ΔE для каждого из 3 CAD/CAM матери-

алов, выражающие разницу в цвете образцов до и после воздействия красителями (табл. 1.).

Таблица 1

Результаты изменения цвета (ΔE) стоматологических CAD/CAM

Table 1. Results of color change (ΔE) in dental CAD/CAM

| Пищевой краситель | Материал | ΔE на черном фоне | ΔE на белом фоне |
|---------------------------|----------------|---------------------------|--------------------------|
| 1. Чайный краситель | Нолатек | 0,24 ± 0,15 | 0,3 ± 0,11 |
| | Paradigm MZ100 | 0,46 ± 0,21 | 0,5 ± 0,16 |
| | Tetric CAD | 0,64 ± 0,11 | 0,9 ± 0,18 |
| 2. Винный краситель | Нолатек | 1,583 ± 0,42 | 1,5 ± 0,12 |
| | Paradigm MZ100 | 1,211 ± 0,54 | 1,935 ± 0,115 |
| | Tetric CAD | 1,664 ± 0,7 | 1,635 ± 0,99 |
| 3. Кофейный краситель | Нолатек | 0,344 ± 0,079 | 0,342 ± 0,152 |
| | Paradigm MZ100 | 0,322 ± 0,096 | 0,475 ± 0,76 |
| | Tetric CAD | 0,264 ± 0,21 | 0,321 ± 0,12 |
| 4. Газированный краситель | Нолатек | 0,435 ± 0,68 | 0,67 ± 0,56 |
| | Paradigm MZ100 | 0,21 ± 0,1 | 0,122 ± 0,14 |
| | Tetric CAD | 0,61 ± 0,9 | 0,321 ± 0,17 |

Изменения цвета (ΔE) стоматологических CAD/CAM материалов для изготовления коронок методом компьютерного фрезерования/шлифования исследовались в результате экспозиции в пищевых красителях: черном чае, растворимом кофе, красном сухом вине и окрашенном газированном напитке в течение 6 часов. Измерения показателей ΔE проводились на черном (рис. 4) и белом фоне.

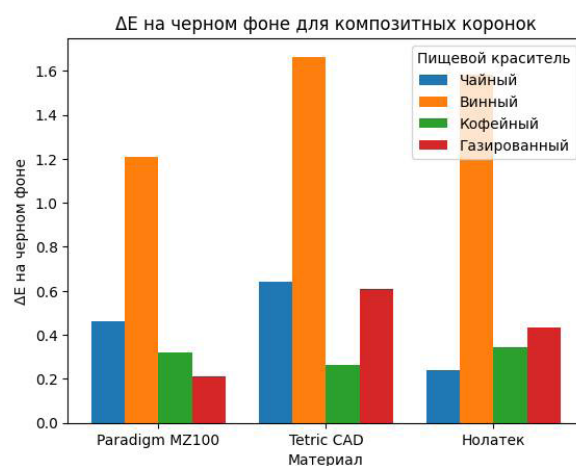


Рис. 4. Диаграмма значений ΔE образцов CAD/CAM материалов, полученных на черном фоне в цветоанализаторе Спектрон-М

Fig. 4. Diagram of ΔE values of CAD/CAM material samples obtained on a black background in the Spectron-M color analyzer

Результаты исследования стойкости к окрашиванию при помощи клинического спектрофотометра EasyShade Advance образцов материалов из трех композитных материалов (табл. 2).

Таблица 2

Исследования стойкости к окрашиванию при помощи клинического спектрофотометра EasyShade Advance
Table 2. Colorfastness tests using the EasyShade Advance clinical spectrophotometer

| Пищевые красители | Нолатек | Tetric CAD | Paradigm MZ100 |
|---------------------------------|-----------|------------|----------------|
| Черный чай | 0,4 ±0,01 | 0,5 ±0,02 | 0,9 ±0,02 |
| Растворимый кофе | 0,8 ±0,02 | 0,9 ±0,02 | 1,0 ±0,02 |
| Красное сухое вино | 1,1 ±0,02 | 1,4 ±0,02 | 1,5 ±0,02 |
| Окрашенный газированный напиток | 0,3 ±0,01 | 0,5 ±0,01 | 0,6 ±0,02 |

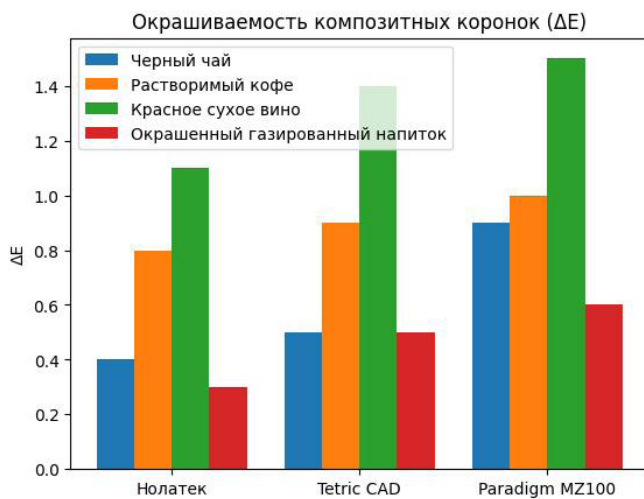


Рис. 5. Диаграмма изменения цвета материалов в результате окрашивания пищевыми красителями (по данным спектрофотометра)

Fig. 5. Diagram of color change in materials due to staining with food dyes (according to spectrophotometer data)

По результатам определения стойкости к окрашиванию материалов при помощи клинического спектро-

фотометра было выявлено минимальное изменение цвета образцов всех материалов (рис. 5). Значения ΔE почти всех образцов были значительно ниже порогового уровня ΔE_{2,5}, при котором изменение цвета обычно улавливается человеческим глазом.

Выводы

В результате проведенного исследования установлено, что окрашиваемость композитных коронок существенно варьирует в зависимости от состава материала и характера пищевого красителя. Среди всех исследованных напитков наибольший окрашивающий эффект оказывало красное сухое вино, что подтверждается максимальными значениями ΔE для всех трех материалов. Высокую пигментационную активность также показал растворимый кофе, тогда как черный чай и окрашенный газированный напиток обладали меньшей способностью вызывать изменение цвета композитных коронок. Сравнительный анализ композитных материалов выявил различия в их устойчивости к окрашиванию. Наиболее стабильным по показателям цветоустойчивости оказался материал Нолатек, демонстрирующий минимальные значения ΔE при воздействии большинства красителей. Материал Tetric CAD занял промежуточное положение, тогда как Paradigm MZ100 показал наибольшую восприимчивость к окрашиванию при всех типах пищевых красителей. Таким образом, анализ полученных данных позволяет заключить, что выбор композитного материала имеет существенное значение для клинической долговечности эстетических характеристик коронок. Наиболее предпочтительным с точки зрения цветоустойчивости является материал Нолатек, в то время как использование композитов с более высокой склонностью к окрашиванию, таких как Paradigm MZ100, требует дополнительных профилактических рекомендаций пациентам, регулярно употребляющим окрашивающие напитки.

Литература/References

- Um C. M., Ruyter I. E. Staining of resin-based veneering materials with coffee and tea. Quintessence International. 1991;22(5):377–386.
- Korać S., Ajanović M., Džanković A., Konjodžić A., Hasić-Branković L., Gavranović-Glamoč A. et al. Color Stability of Dental Composites after Immersion in Beverages and Performed Whitening Procedures. Acta stomatologica Croatica. 2022;56(1):22–32. <https://doi.org/10.15644/asc56/1/3>
- Reddy P. S., Tejaswi K. L., Shetty S., Annapoorna B. M., Pujari S. C., Thippeswamy H. M. Effects of commonly consumed beverages on surface roughness and color stability of the nano, microhybrid composite resins: an in vitro study. The journal of contemporary dental practice. 2013;14(4):718–723. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10024-1390>
- Köse H. D., Güner Z. Evaluation of color stability after the application of a bleaching agent to different composite resins. International Dental Research. 2022;12(Suppl.1):79–84. <https://doi.org/10.5577/intdentres.453>
- Янушевич О. О., Крихели Н. И., Перетягин П. Ю., Крамар О. В., Перетягин Н. Ю., Клизов И. В. и др. CAD/CAM-технологии и их место в современной стоматологии. Российская стоматология. 2023;16(4):3–7. [Yanushevich O. O., Krikheli N. I., Peretyagin P. Yu., Kramar O. V., Peretyagin N. Yu., Klizhov I. V. et al. CAD/CAM technologies and their place in modern dentistry. Russian journal of stomatology. 2023;16(4):3–7. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=55924285>
- Мельник А. С., Горяинова К. Э., Лебеденко И. Ю. Обзор современных материалов для изготовления керамических коронок у кресла пациента методом компьютерного фрезерования. Российский стоматологический журнал. 2014;18(6):24–28. [Melnik A. S., Goryainova K. E., Lebedenko I. Yu. Review modern materials for the manufacturing ceramic crowns at the chairside by the method of computer milling. Russian Journal of Dentistry. 2014;18(6):24–28. (In Russ.)]. <https://rjdentistry.com/1728-2802/article/view/39270>
- Сахар Г. Г., Чистякова Г. Г. Сравнительная характеристика физико-механических свойств композиционных материалов. Стоматологический журнал. 2019;20(2):115–120. [Sakhar G. G., Chistyakova G. G. Comparative Characteristics of the Physical and Mechanical Properties of Composite Materials. Stomatologičeskij žurnal. 2019;20(2):115–120. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=42481725>

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-234-238

УДК 616.31

СРАВНЕНИЕ ПРОЧНОСТИ НА ИЗГИБ КОМПОЗИТНЫХ БЛОКОВ ДЛЯ МЕТОДИКИ CAD/CAM У КРЕСЛА ПАЦИЕНТА ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОРОНКИ

Вахобов А. С., Вафин С. М., Хасан А. М.

Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия

Аннотация

В данной статье проведено сравнительное исследование прочностных характеристик трех композитных материалов при испытаниях на изгиб. В качестве **объектов исследования** были выбраны один российский композитный материал и два зарубежных аналога, изготовленные по технологии CAD/CAM chairside.

Актуальность работы обусловлена тем, что современные стоматологические реставрации требуют не только высокой эстетики, но и значительной механической устойчивости, особенно в клинических случаях, где конструкции подвержены выраженным изгибным нагрузкам. Испытания проводились в соответствии с требованиями действующих стандартов ГОСТ, что обеспечило воспроизводимость результатов и корректность последующего анализа.

Целью исследования являлось определение изгибной прочности, модуля упругости, характера разрушения и комплексная оценка эффективности применения каждого материала в условиях, приближенных к функциональным нагрузкам в полости рта. В рамках эксперимента были выполнены испытания на трехточечный изгиб. Для всех образцов зарегистрированы значения предела прочности, величины упругих и пластических деформаций, а также отмечены особенности трещинообразования. На основании полученных данных проведено детальное сравнение эксплуатационных характеристик исследуемых композитных блоков, включая их устойчивость к механическим воздействиям, стабильность структуры и способность сохранять целостность при длительной нагрузке.

Результаты исследования позволили сформировать выводы о целесообразности применения каждого из рассмотренных материалов в стоматологических реставрациях, изготавливаемых методом CAD/CAM. Отмечены как преимущества российских и зарубежных образцов, так и их ограничивающие факторы, что предоставляет врачам-стоматологам возможность более обоснованно выбирать материалы в зависимости от клинической ситуации.

Ключевые слова: композитные материалы, прочность при изгибе, модуль упругости, CAD/CAM chairside, трехточечный изгиб, механические испытания, российские и зарубежные композиты, прочностные характеристики

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов

Акмалджон Саломович ВАХОБОВ ORCID ID 0009-0002-8711-6825

аспирант, кафедра ортопедической стоматологии, Медицинский институт Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия
johnny.vakhobov@mail.ru

Станислав Мансурович ВАФИН ORCID ID 0000-0001-9495-7038

к.м.н., доцент кафедры ортопедической стоматологии, Медицинский институт Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия
stanislav_yafin@mail.ru

Александр Мохаммед ХАСАН ORCID ID 0000-0001-5671-2240

к.м.н., ассистент кафедры ортопедической стоматологии, Медицинский институт Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия
alexander.khasan@mail.ru

Адрес для переписки: Акмалджон Саломович ВАХОБОВ

117198, г. Москва, ул. Миклухо Маклая, д. 10к2

+7 (929) 609-40-44

johnny.vakhobov@mail.ru

Образец цитирования:

Вахобов А. С., Вафин С. М., Хасан А. М.

СРАВНЕНИЕ ПРОЧНОСТИ НА ИЗГИБ КОМПОЗИТНЫХ БЛОКОВ ДЛЯ МЕТОДИКИ CAD/CAM У КРЕСЛА ПАЦИЕНТА ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОРОНКИ. Проблемы стоматологии. 2026; 1: 234-238.

© Вахобов А. С. и др., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-234-238

Поступила 17.12.2025. Принята к печати 06.02.2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-234-238

**COMPARISON OF THE BENDING STRENGTH OF COMPOSITE BLOCKS
FOR CAD/CAM CHAIRSIDE TECHNIQUES FOR CROWN MANUFACTURING****Vakhobov A.S., Vafin S.M., Khasan A.M.***Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia***Abstract**

This article presents a comparative study of the strength characteristics of three composite materials tested under bending loads. The objects of the study included one Russian composite material and two foreign analogues manufactured using CAD/CAM chairside technology. The relevance of the work is determined by the fact that modern dental restorations require not only high aesthetics but also significant mechanical durability, especially in clinical situations where structures are subjected to pronounced bending stresses. The tests were carried out in accordance with the requirements of the current Russian State Standards, which ensured the reproducibility of the results and the accuracy of the subsequent analysis. The aim of the study was to determine the flexural strength, elastic modulus, fracture behavior, and to perform a comprehensive assessment of the effectiveness of each material under conditions approximating functional loads in the oral cavity. As part of the experiment, three-point bending tests were performed. For all specimens, the flexural strength values, magnitudes of elastic and plastic deformation, and characteristic features of crack formation were recorded. Based on the obtained data, a detailed comparison of the performance characteristics of the investigated composite blocks was conducted, including their resistance to mechanical loading, structural stability, and ability to maintain integrity under prolonged stress. The results of the study made it possible to draw conclusions regarding the suitability of each examined material for dental restorations fabricated using the CAD/CAM method. Both the advantages and the limiting factors of the Russian and foreign materials were identified, enabling clinicians to make more informed decisions when selecting materials depending on the specific clinical situation.

Keywords: *composite materials, bending strength, modulus of elasticity, CAD/CAM chairside, three-point bending, mechanical testing, Russian and foreign composites, strength characteristics*

The authors declare no conflict of interest**Akmaldzhon S. VAKHOBOV** ORCID ID 0009-0002-8711-6825*Postgraduate student, Department of Orthopaedic Dentistry,
Medical Institute of the Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia
johnny.vakhobov@mail.ru***Stanislav M. VAFIN** ORCID ID 0000-0001-9495-7038*PhD, Associate Professor, Department of Orthopaedic Dentistry, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia
stanislav_vafin@mail.ru***Alexander M. KHASAN** ORCID ID 0000-0001-5671-2240*PhD, Assistant, Department of Orthopaedic Dentistry, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia
alexander.khasan@mail.ru***Correspondence address: Akmaldzhon S. VAKHOBOV***10, build. 2, Miklukho-Maklaya St., Moscow, 117198, Russia
+7 (929) 609-40-44
johnny.vakhobov@mail.ru***For citation:***Vakhobov A.S., Vafin S.M., Khasan A.M.**COMPARISON OF THE BENDING STRENGTH OF COMPOSITE BLOCKS FOR CAD/CAM CHAIRSIDE TECHNIQUES FOR CROWN MANUFACTURING. Actual problems in dentistry. 2026; 1: 234-238. (In Russ.)**© Vakhobov A.S. et al., 2026**DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-234-238**Received 17.12.2025. Accepted 06.02.2026*

Введение

В современной стоматологии технологии CAD/CAM, особенно в формате chairside (непосредственно у кресла пациента), получили широкое распространение благодаря высокой точности, скорости изготовления и вовлечению пациента в процесс протезирования. Эти системы позволяют выполнить полный цикл реставрации — от цифрового сканирования и проектирования до фрезерования и финальной обработки — прямо в клинике без участия зуботехнической лаборатории. На стоматологическом рынке представлены различные CAD/CAM-системы, такие как CEREC (Dentsply Sirona, Германия), Ceramill Motion (Amann Girrbach, Германия), KaVo ARCTICA/Everest (KaVo Dental GmbH, Германия) и другие, а также широкий спектр композитных блоков, используемых для изготовления постоянных реставраций. Среди наиболее распространенных зарубежных композитных материалов можно выделить Tetric CAD (Ivoclar Vivadent, Лихтенштейн) и 3M Lava Ultimate (3M ESPE, США), отличающиеся высокой степенью наполнения, устойчивостью к износу и хорошими эстетическими свойствами.

В последние годы в России активно развиваются технологии производства собственных CAD/CAM-композитов, что позволяет формировать конкурентоспособные отечественные материалы для цифрового протезирования. Одним из таких материалов является Нолатек (ВладМиВа, Россия) — высоконаполненный нанокompозит, предназначенный для фрезерных CAD/CAM-систем, характеризующийся оптимальным сочетанием прочности, эластичности и технологичности. Его структура разработана с учетом клинических требований к жевательным реставрациям, включая сопротивление нагрузкам и стабильность оптических свойств. Если ранее основное внимание в научных работах уделялось исследованию керамических и гибридных материалов, то в настоящем исследовании акцент смещен на изучение прочностных характеристик CAD/CAM-композитов. В данной статье проводится сравнительное исследование механических свойств отечественного композитного материала Нолатек (ВладМиВа) и зарубежных аналогов Tetric CAD (Ivoclar Vivadent) и 3M ESPE (3M Lava Ultimate). Целью работы является оценка прочности при трехточечном изгибе, модуля упругости и деформационных свойств указанных материалов. Поскольку реставрации, выполненные по технологии CAD/CAM, изготавливаются преимущественно в пределах одного зуба, прочностные характеристики композитных блоков приобретают ключевое значение при выборе материала. Высокая прочность и износостойкость особенно важны для восстановления жевательных зубов, где нагрузка значительно выше. Таким образом, в данной работе проводится сравнительный анализ российских и зарубежных CAD/CAM-композитных материалов с целью определения их прочностных характеристик и оценки потенциала использования отечественного материала Нолатек (ВладМиВа) как альтернативы зарубежным аналогам Tetric CAD и 3M Lava Ultimate. Результаты исследова-

ния позволят определить конкурентоспособность отечественных разработок и перспективы их применения в клинической практике цифрового протезирования.

Материал и методы

Для проведения исследований использовались композитные материалы Нолатек и их зарубежные аналоги: Tetric CAD и 3M Lava Ultimate. Перед испытаниями образцы погружали в дистиллированную воду на 24 часа при температуре 37 °С. Непосредственно перед тестированием их извлекали, обсушивали фильтровальной бумагой и измеряли ширину и высоту каждого образца. Для каждого типа материалов вычисляли среднее арифметическое значение прочности с точностью до 0,1 МПа после испытания 10 образцов из каждого материала. Всего испытано 30 образцов.

Испытания на изгиб при трехточечной нагрузке проводили по методике ГОСТ 31574-2012. Определение прочности при трехточечном изгибе выполняли на испытательной машине Zwick/Roell Z010 (Ульм, Германия) в лаборатории разработки и физико-химических испытаний стоматологических материалов ФГБУ ЦНИИС и ЧЛХ Минздрава России. Все образцы материалов, использованные в исследовании, имели цвет А2 (2М2). Образцы из композитных материалов Нолатек, Paradigm MZ100 и Tetric CAD были изготовлены ручным способом при помощи зуботехнических фрез и сепарационных дисков, под контролем штангенциркуля, размерами $(25 \pm 2) \times (2 \pm 0,1) \times (2 \pm 0,1)$ мм, ГОСТ 31574-2012, по типу «балочка» — для исследования на изгиб (рис. 1).

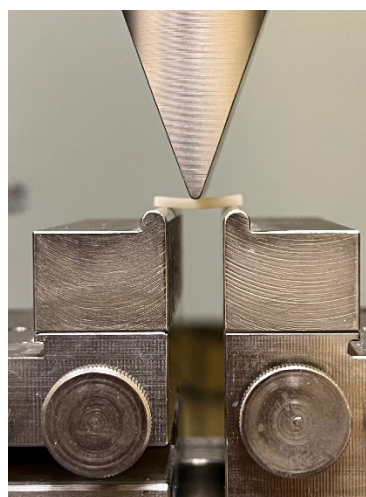


Рис. 1. Испытания на изгиб при трехточечной нагрузке на испытательной машине Zwick/Roell Z010 (Ульм, Германия)

Fig. 1. Three-point bending tests on the Zwick/Roell Z010 testing machine (Ulm, Germany)

Испытания на изгиб проводили при скорости движения траверсы испытательной машины 5 мм/мин. Расчет прочности на изгиб σ из проводили по формуле:

$$\sigma_{из} = 3FL/2bh^2,$$

где

F — нагрузка при разрушении образца (Н);

L — расстояние между опорами, равное $20 \pm 0,01$ мм;

b — ширина образца, измеренная непосредственно перед началом испытания, мм;

h — высота образца, измеренная непосредственно перед началом испытания, мм.

Для каждого типа материалов вычисляли среднее арифметическое значение.

Проведенные исследования прочности при трехточечном изгибе образцов композитных материалов, применяемых для CAD/CAM-технологий chairside, продемонстрировали, что все изученные материалы соответствуют нормативным требованиям, предъявля-

емым к современным восстановительным материалам. Согласно техническим регламентам (ГОСТ 31574-2012). Испытанные образцы с существенным запасом соответствовали данным критериям. В исследовании были проанализированы три группы композитных материалов: отечественный материал Нолатек и два зарубежных аналога — Tetric CAD и 3M Lava Ultimate (3M ESPE). Результаты испытаний продемонстрировали, что значения нагрузки при разрушении составили 122,5 Н для Нолатек, 126 Н для 3M Lava Ultimate (3M ESPE) и 191 Н для Tetric CAD (табл. 1.).

Таблица 1

Значения предельной прочности исследованных материалов при изгибе $\sigma_{0,2}$ и модуля упругости E

Table 1. Values of the ultimate bending strength of the studied materials $\sigma_{0,2}$ and the modulus of elasticity E

| Показатели | Нолатек | 3M Lava Ultimate (3M ESPE) | Tetric CAD |
|----------------------------------|------------|----------------------------|---------------|
| Предел прочности при Изгибе, МПа | 122,5 ±8,8 | 126,6 ±3,9 | 191,17 ±10,93 |
| Модуль Упругости E , ГПа | 3,6 ±0,3 | 3,3 ±0,2 | 3,1 ±0,1 |

Полученные данные свидетельствуют о высокой механической прочности всех исследованных материалов. Отечественный композит Нолатек продемонстрировал показатели, сопоставимые с зарубежными аналогами, что подтверждает его соответствие клиническим требованиям и возможность применения в зонах, испытывающих значительные функциональные нагрузки. Незначительное отставание по прочностным характеристикам не носит клинически значимого характера и не ограничивает область применения материала. Таким образом, композитный материал Нолатек может рассматриваться как конкурентоспособная альтернатива импортным аналогам при изготовлении ортопедических конструкций с использованием CAD/CAM-технологий. Полученные результаты подтверждают целесообразность его широкого клинического применения для восстановления зубов как фронтальной, так и жевательной групп зубов.

Обсуждение

Полученные результаты свидетельствуют о высокой механической прочности современных композитных материалов, предназначенных для применения в CAD/CAM-технологиях. Все исследованные материалы продемонстрировали значения прочности при трехточечном изгибе, существенно превышающие минимальные требования нормативных документов. Согласно ГОСТ 31574-2012, минимальное значение прочности при трехточечном изгибе для материалов, применяемых при изготовлении постоянных реставраций, должно составлять не менее 80 МПа. Все исследованные материалы показали значения, значительно превышающие данный норматив, что подтверждает возможность их безопасного клинического применения. Особое внимание заслуживает отечественный композит Нолатек, который по прочностным характеристикам сопоставим с зарубежным аналогом 3M Lava Ultimate (3M ESPE). Незначительные различия в нагрузке при разрушении

не имеют клинически значимого характера и не ограничивают область его применения. Это подтверждает стабильность и предсказуемость механического поведения материала в условиях функциональной нагрузки. Несколько более высокие показатели прочности, продемонстрированные Tetric CAD, связаны с особенностями состава и технологией производства данного материала. Однако даже с учетом этих различий все три материала демонстрируют значения, достаточные для клинического использования как в переднем отделе, так и в жевательной группе зубов, где реставрации подвергаются максимальным нагрузкам. Таким образом, использование отечественного композита Нолатек позволяет обеспечить необходимую прочность ортопедических конструкций при сохранении высокого уровня клинической надежности. Это делает материал конкурентоспособным на фоне зарубежных аналогов и обосновывает его широкое применение в практической стоматологии. Кроме того, использование отечественных материалов способствует снижению себестоимости реставраций и повышению доступности современных CAD/CAM-технологий в клинической практике. Перспективы дальнейших исследований заключаются в проведении дополнительных испытаний, направленных на оценку износостойкости и долговечности отечественных композитных материалов в условиях длительной эксплуатации. Особый интерес представляет сравнительная оценка их поведения при циклических нагрузках, моделирующих реальные жевательные функции, а также клиническое наблюдение за отдаленными результатами реставраций.

Выводы

1. Результаты испытаний показали, что все исследованные композитные материалы (Нолатек, Tetric CAD и 3M Lava Ultimate (3M ESPE)) соответствуют клиническим и нормативным требованиям по прочностным характеристикам, предъявляемым к материалам для CAD/CAM-технологий.

2. Отечественный композит Нолатек продемонстрировал показатели прочности при трехточечном изгибе (122,5 Н), сопоставимые с зарубежным аналогом 3М Lava Ultimate (3М ESPE) (126 Н), что подтверждает его клиническую надежность.

3. Полученные результаты подтверждают конкурентоспособность отечественного материала Нолатек, что

позволяет рассматривать его как полноценную альтернативу зарубежным композитным CAD/CAM-материалам при изготовлении постоянных ортопедических конструкций.

4. Применение Нолатек может способствовать расширению ассортимента доступных стоматологических материалов без снижения качества и долговечности реставраций.

Литература/References

1. Fasbinder D. J. Chairside CAD/CAM restorative dentistry: a review of the state of the art. *Compendium of Continuing Education in Dentistry*. 2012;33(1):50–8.
2. Miyazaki T., Hotta Y., Kunii J., Kuriyama S., Tamaki Y. A review of dental CAD/CAM: current status and future perspectives from 20 years of experience. *Dental Materials Journal*. 2009;28(1):44–56. <https://doi.org/10.4012/dmj.28.44>
3. Giordano R. Materials for chairside CAD/CAM-produced restorations. *The Journal of the American Dental Association*. 2006;137(Suppl):14S-21S. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.2006.0397>
4. ГОСТ 31574-2012. Материалы стоматологические. Материалы для реставрации зубов. Общие технические условия. Москва: Стандартинформ; 2013. 47 с. [GOST 31574-2012. Dental materials. Materials for dental restorations. General technical conditions. Moscow: Standartinform; 2013.47 p. (In Russ.)]. [gost_31574-2012.pdf](https://www.gost.ru/standart/gost_31574-2012.pdf)
5. Мельник А. С., Горяинова К. Э., Лебеденко И. Ю. Обзор современных материалов для изготовления керамических коронок у кресла пациента методом компьютерного фрезерования. *Российский стоматологический журнал*. 2014;18(6):24–28. [Melnik A. S., Goryainova K. E., Lebedenko I. Y. Review modern materials for the manufacturing ceramic crowns at the chairside by the method of computer milling. *Russian Journal of Dentistry*. 2014;18(6):24–28. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17816/dent.39270>
6. 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;20(2):191–195. [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;20(2):191–195. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=68568653>
7. Горяинова К. Э., Русанов Ф. С., Пожуровская И. Я., Ретинская М. В., Лебеденко И. Ю. Сравнительная оценка прочности стоматологических материалов для методики cad/cam у кресла пациента. *Российский стоматологический журнал*. 2016;20(3):116–120. [Goryainova K. E., Rusanov F. S., Poyurovskaya I. Ya., Retinskaya M. V., Lebedenko I. Yu. Comparative assessment of strength of dental cad/cam materials for chairside techniques. *Russian Journal of Dentistry*. 2016;20(3):116–120. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=26331214>

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-239-243

УДК 616.31

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЧНОСТИ ПРИ ДИАМЕТРАЛЬНОМ РАЗРЫВЕ РОССИЙСКИХ И ЗАРУБЕЖНЫХ КОМПОЗИТНЫХ БЛОКОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОРОНОК ПО МЕТОДИКЕ CAD/CAM У КРЕСЛА ПАЦИЕНТА

Вахобов А. С., Вафин С. М., Деев М. С.

Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия

Аннотация

В данной работе представлены результаты сравнительного экспериментального исследования прочностных характеристик блоков из отечественного композитного материала и зарубежных аналогов, применяемых в стоматологической ортопедии. Испытания проводились на сопротивление диаметральному разрыву в строгом соответствии с требованиями действующих нормативных документов и стандартов ГОСТ, что обеспечивало сопоставимость и воспроизводимость полученных результатов.

Цель — комплексная оценка механических свойств российского композитного материала с целью определения возможности его использования при изготовлении стоматологических коронок и других ортопедических конструкций, эксплуатируемых в условиях повышенных функциональных нагрузок. Для проведения исследования были изготовлены стандартные образцы композитных блоков, испытанные при одинаковых условиях нагружения, скорости деформации и температурного режима. Полученные экспериментальные данные подвергались статистической обработке и сравнительному анализу с аналогичными показателями зарубежных материалов, широко применяемых в клинической практике. Особое внимание уделялось оценке предельных значений прочности и характеру разрушения образцов.

В результате исследования установлено, что отечественный композитный материал демонстрирует уровень прочности при диаметральном разрыве, сопоставимый с показателями зарубежных аналогов, а в ряде случаев не уступает им по основным механическим характеристикам. Это свидетельствует о высоком качестве разработанного материала и его потенциале для практического применения в стоматологии. Полученные результаты подтверждают возможность использования российского композита при изготовлении коронок и других ортопедических конструкций, а также создают предпосылки для дальнейшего развития и совершенствования отечественных стоматологических композитных материалов и расширения области их клинического применения.

Ключевые слова: композитный материал, прочность, диаметральный разрыв, ГОСТ, стоматология, коронка, ортопедические конструкции, клиническое применение

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов

Акмалджон Саломович ВАХОБОВ ORCID ID 0009-0002-8711-6825

*аспирант, кафедра ортопедической стоматологии, Медицинский институт Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия
johnny.vakhobov@mail.ru*

Станислав Мансурович ВАФИН ORCID ID 0000-0001-9495-7038

*к.м.н., доцент кафедры ортопедической стоматологии, Медицинский институт Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия
stanislav_vafin@mail.ru*

Михаил Сергеевич ДЕЕВ ORCID ID 0000-0002-1851-2982

*к.м.н., профессор кафедры ортопедической стоматологии, Медицинский институт Российского университета дружбы народов, г. Москва, Россия
deevms@mail.ru*

Адрес для переписки: Акмалджон Саломович ВАХОБОВ

117198, г. Москва, ул. Миклухо Маклая, д. 10к2

+7 (929) 609-40-44

johnny.vakhobov@mail.ru

Образец цитирования:

Вахобов А. С., Вафин С. М., Деев М. С.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЧНОСТИ ПРИ ДИАМЕТРАЛЬНОМ РАЗРЫВЕ РОССИЙСКИХ И ЗАРУБЕЖНЫХ КОМПОЗИТНЫХ БЛОКОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОРОНОК ПО МЕТОДИКЕ CAD/CAM У КРЕСЛА ПАЦИЕНТА. Проблемы стоматологии. 2026; 1: 239-243.

© Вахобов А. С. и др., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-231-235

Поступила 17.12.2025. Принята к печати 06.02.2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-239-243

A STUDY OF THE STRENGTH OF RUSSIAN AND FOREIGN COMPOSITE BLOCKS FOR THE PRODUCTION OF CROWNS USING THE CHAIRSIDE CAD/CAM TECHNIQUE

Vakhobov A.S., Vafin S.M., Deev M.S.

Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia

Abstract

This paper presents the results of a comparative experimental study of the strength characteristics of blocks made from a domestic composite material and foreign analogues used in prosthetic dentistry. The tests were carried out to determine resistance to diametral tensile strength in strict accordance with the requirements of current regulatory documents and GOST standards, which ensured the comparability and reproducibility of the obtained results. The aim of the study was a comprehensive assessment of the mechanical properties of the Russian composite material in order to determine the feasibility of its use in the fabrication of dental crowns and other prosthetic structures operating under increased functional loads. For the study, standard specimens of composite blocks were manufactured and tested under identical loading conditions, deformation rates, and temperature regimes. The experimental data obtained were subjected to statistical processing and comparative analysis with the corresponding indicators of foreign materials widely used in clinical practice. Particular attention was paid to the evaluation of ultimate strength values and the fracture behavior of the specimens. As a result of the study, it was established that the domestic composite material demonstrates a level of diametral tensile strength comparable to that of foreign analogues and, in some cases, is not inferior to them in terms of key mechanical characteristics. This indicates the high quality of the developed material and its potential for practical application in dentistry. The obtained results confirm the possibility of using the Russian composite material in the fabrication of crowns and other prosthetic restorations, and also create prerequisites for the further development and improvement of domestic dental composite materials and the expansion of their clinical application.

Keywords: *composite material, strength, diametral tensile strength, GOST, dentistry, crown, prosthetic constructions, clinical application*

The authors declare no conflict of interest

Akmaldzhon S. VAKHOBOV ORCID ID 0009-0002-8711-6825

Postgraduate student, Department of Orthopaedic Dentistry, Medical Institute of the Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia

johnny.vakhobov@mail.ru

Stanislav M. VAFIN ORCID ID 0000-0001-9495-7038

PhD, Associate Professor, Department of Orthopaedic Dentistry, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia

stanislav_vafin@mail.ru

Mikhail S. DEEV ORCID ID 0000-0002-1851-2982

PhD, Professor, Department of Orthopaedic Dentistry, Medical Institute of the Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia

deevms@mail.ru

Correspondence address: Akmaldzhon S. VAKHOBOV

10, build. 2, Miklukho-Maklaya St., Moscow, 117198, Russia

+7 (929) 609-40-44

johnny.vakhobov@mail.ru

For citation:

Vakhobov A.S., Vafin S.M., Deev M.S.

A STUDY OF THE STRENGTH OF RUSSIAN AND FOREIGN COMPOSITE BLOCKS FOR THE PRODUCTION OF CROWNS USING THE CHAIRSIDE CAD/CAM TECHNIQUE. Actual problems in dentistry. 2026; 1: 239-243. (In Russ.)

© Vakhobov A.S. et al., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-239-243

Received 17.12.2025. Accepted 06.02.2026

Введение

В современной стоматологии широкое распространение получили CAD/CAM-технологии, обеспечивающие высокую точность реставраций и сокращение времени изготовления протезов. Особенно активно развиваются системы chairside-типа, позволяющие изготавливать постоянные реставрации непосредственно у кресла пациента. Преимуществами данного подхода являются сокращение времени лечения, вовлечение пациента в процесс изготовления конструкции, а также исключение необходимости участия зуботехнической лаборатории при сохранении высокого качества и прецизионности изделий. С точки зрения стоматологического материаловедения, особое внимание в последние годы уделяется композитным блокам для CAD/CAM-технологий, которые сочетают удовлетворительные эстетические и механические свойства с более щадящей обработкой по сравнению с керамическими материалами. К наиболее распространенным зарубежным композитным блокам относятся 3M Lava Ultimate (3M ESPE, США), Tetric CAD (Ivoclar Vivadent, Лихтенштейн) Brilliant Crios (Coltene, Швейцария), Cerasmart (GC, Япония) и др. На отечественном рынке постепенно появляются аналогичные материалы российского производства, что открывает возможности для их сравнительного анализа и оценки эксплуатационных характеристик. Выбор материала для chairside-реставраций нередко осуществляется на основании данных, представленных производителями. Однако рекомендации по применению различных композитных блоков, несмотря на различия в их химическом составе и степени наполнения, зачастую совпадают, что затрудняет объективный выбор оптимального материала для клинического использования. Поскольку реставрации, изготавливаемые по технологии chairside, предназначены преимущественно для восстановления одного зуба, ключевым критерием выбора материала является прочность. Наиболее информативным показателем, характеризующим устойчивость композитов к действию механических нагрузок, считается прочность при диаметральном разрыве. Этот показатель отражает способность материала сопротивляться сжимающим и растягивающим напряжениям, возникающим в различных участках образца при действии функциональных нагрузок. Метод испытания на диаметральное разрыве заключается в сжатии дискового образца по диаметру, при этом на его боковой поверхности формируются растягивающие напряжения, приводящие к разрушению по оси нагрузки. Данный метод позволяет количественно оценить прочность композитных материалов и надежность связей между органической (полимерной) и неорганической (наполненной) фазами, определяющих общую механическую устойчивость реставрации. Учитывая возросшие требования к прочностным свойствам реставрационных материалов, применяемых при изготовлении жевательных зубов методом CAD/CAM, актуальным представляется исследование композитных

блоков отечественного производства в сравнении с их зарубежными аналогами.

Цель настоящего исследования — провести сравнительное изучение прочности при диаметральном разрыве нового отечественного композитного материала, предназначенного для технологии chairside, и традиционных зарубежных образцов.

Материалы и методы

Для проведения исследований использовались композитные материалы Нолатек и их зарубежные аналоги: Tetric CAD (Ivoclar Vivadent, Лихтенштейн) и 3M Lava Ultimate (3M ESPE, США).

Для определения прочности при диаметральном разрыве в соответствии с ГОСТ 31574-2012 использовался метод испытания, сущность которого состоит в приложении сжимающей нагрузки в диаметральном направлении к образцу в форме таблетки. При этом напряжение сжатия вызывает растягивающие усилия материала в плоскости, перпендикулярной приложению нагрузки (рис. 1). При помощи диаметрального разрыва методом сжимающей нагрузки исследуются физико-механические свойства материалов, имеющих ограниченную пластическую деформацию.

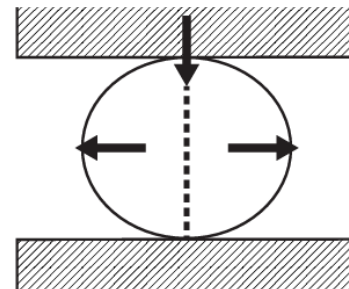


Рис. 1. Схема напряжений в образце при испытании методом диаметрального разрыва

Fig. 1. Stress pattern in a sample during diametric rupture testing

Определение прочности при диаметральном разрыве проводили на испытательной машине Zwick/Roell Z1010 (Zwick, Германия) в лаборатории разработки и физико-химических испытаний стоматологических материалов ФГБУ ЦНИИС и ЧЛХ МЗ РФ.

Образцы были изготовлены ручным способом, при помощи зуботехнических фрез и сепарационных дисков, под контролем штангенциркуля, размерами $(6 \pm 0,5) \times (3 \pm 0,5)$ мм по типу «шайба». Все образцы перед испытанием погружали в дистиллированную воду на 24 часа при температуре 37 °С. Непосредственно перед испытанием образцы извлекали из дистиллированной воды, обсушивали фильтровальной бумагой, измеряли диаметр и толщину каждого образца.

При испытании на диаметральное разрыве образец подвергали сжимающему усилию до полного разрушения при скорости движения траверсы испытательной машины 10 мм/мин (рис. 2). При помощи программного обеспечения определялась нагрузка при разрушении каждого образца материала, а также рассчитывалась

его прочность. Прочность при диаметральном разрыве T_p (МПа), рассчитывали по формуле:

$$T_p = \frac{2P}{\pi DL}, \quad (2)$$

где P — нагрузка при разрушении (Н),

D — диаметр образца (мм),

L — толщина образца (мм).

Испытывали по 10 образцов из каждого материала, вычисляли среднее арифметическое значение прочности с точностью до 0,1 МПа.



Рис. 2. Проведение испытания прочности при диаметральном разрыве

Fig. 2. Conducting a diametric strength test

Результаты и обсуждение

В ходе проведенного экспериментального исследования были изучены механические свойства трех групп композитных материалов, предназначенных для CAD/CAM-технологии chairside: отечественного композита Нолатек и его зарубежных аналогов — Tetric CAD (Ivoclar Vivadent, Лихтенштейн) и 3M Lava Ultimate (3M ESPE, США). Основным критерием оценки служила прочность при диаметральном разрыве, характеризующая сопротивление материала комплексным сжимающим и растягивающим напряжениям, возникающим в клинических условиях эксплуатации реставраций. Испытания проводились в стандартных условиях с использованием дискообразных образцов. В процессе эксперимента определялись значения нагрузки при разрушении (Н) и соответствующая прочность при диаметральном разрыве (σ), что позволило оценить устойчивость материалов к разрушению при воздействии внутренних напряжений, аналогичных клиническим окклюзионным силам. Согласно требованиям ГОСТ 31574-2012, минимально допустимое значение прочности при диаметральном разрыве для восстановительных стоматологических материалов составляет 34 МПа. Все исследованные образцы с большим запасом удовлетворяют этому нормативу, что подтверждает их высокую устойчивость к механическим воздействиям

и пригодность для клинического применения при изготовлении одиночных реставраций. Наибольшие значения прочности были получены у композита Нолатек, показатель которого составил 56,39 МПа, что на 2–4 % выше, чем у зарубежных аналогов (Tetric CAD — 54,07 МПа, 3M Lava Ultimate — 53,69 МПа) (табл. 1). Несмотря на сравнительно близкие значения, наблюдается устойчивая тенденция превосходства отечественного материала по данному параметру. Этот результат можно объяснить особенностями микроструктуры композита Нолатек, включающей равномерно распределенный неорганический наполнитель и оптимизированную полимерную матрицу, обеспечивающую эффективную передачу и рассеивание внутренних напряжений. Взаимодействие этих структурных компонентов формирует прочную межфазную связь, повышающую сопротивляемость материала к разрушению при диаметральном растяжении. Значения нагрузки при разрушении (Н) варьировали от 1484 Н до 1601 Н. Максимальная нагрузка зафиксирована у композита 3M Lava Ultimate (3M ESPE, США), что отражает его высокую плотность структуры и характер распределения наполнителя. Однако при этом значение прочности оказалось немного ниже, чем у Нолатек, что свидетельствует о различиях в упругих свойствах и внутренней энергии связи компонентов материала. Таким образом, отечественный материал Нолатек демонстрирует оптимальное сочетание прочности и упругости, что позволяет ему более эффективно воспринимать и перераспределять функциональные нагрузки, возникающие в условиях жевательного давления. Это свойство особенно важно для реставраций, выполненных методом CAD/CAM непосредственно у кресла пациента, где материал подвергается циклическим нагрузкам и температурным колебаниям.

Графическое представление результатов (рис. 3) показывает, что различия между материалами статистически незначительны, однако тенденция более высоких значений у Нолатек прослеживается устойчиво. Это подтверждает потенциал отечественных разработок в области CAD/CAM-композитов и их конкурентоспособность по сравнению с ведущими зарубежными аналогами (рис. 3). Прочность при диаметральном разрыве композитных материалов CAD/CAM (Диаграмма наглядно демонстрирует превосходство показателя прочности у материала Нолатек по сравнению с зарубежными аналогами.) Таким образом, проведенное исследование подтвердило, что все три исследованных композитных материала обладают высокими механическими свойствами, полностью соответствующими нормативным требованиям. Наилучшие результаты показал композит Нолатек, что свидетельствует о его перспективности для широкого применения в цифровом стоматологическом протезировании и необходимости дальнейшего изучения его физико-химических и эксплуатационных характеристик.

Прочность при диаметральной разрыве и нагрузка при разрушении

Table. Diametric tensile strength and breaking load

| Показатели | Нолатек (ВладМиВа, Россия) | 3M Lava Ultimate (3M ESPE, США) | Tetric CAD (Ivoclar Vivadent, Люксембург) |
|--|-------------------------------|------------------------------------|--|
| Прочность при диаметральной разрыве, МПа | 56,39 ±2,39 | 53,69 ±2,38 | 54,07 ±4,58 |
| Нагрузка при разрушении, Н | 1593,65 ±28,67 | 1601,89 ±31,54 | 1484,35 ±23,21 |

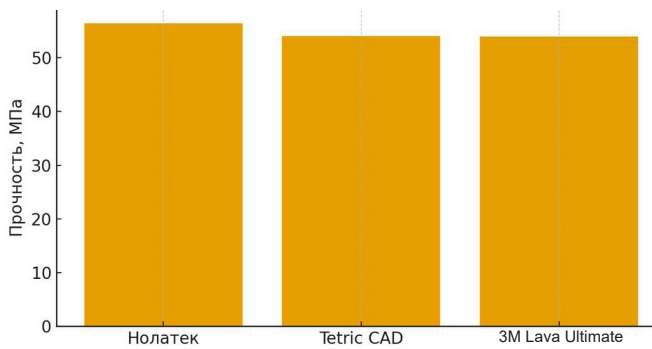


Рис. 3. Прочность при диаметральной разрыве композитных материалов CAD/CAM

Fig. 3. Diametric tensile strength of CAD/CAM composite materials

Выводы

1. Все исследованные композитные материалы (Нолатек, Tetric CAD, 3M Lava Ultimate) соответствуют требованиям ГОСТ 31574-2012 по прочности при диаметральной разрыве, превышая минимальное значение 34 МПа более чем в полтора раза.

2. Отечественный материал Нолатек показал наибольшую прочность (56,39 МПа) и относительную деформацию при разрушении (0,47%), что свидетельствует о его высоких прочностных и упругих характеристиках.

3. По совокупности механических свойств композит Нолатек не уступает, а по отдельным показателям превосходит зарубежные аналоги, что подтверждает его конкурентоспособность и перспективность применения в CAD/CAM-технология chairside.

Литература/References

- Gracis S., Thompson V.P., Ferencz J.L., Silva N.R., Bonfante E.A. A new classification system for all-ceramic and ceramic-like restorative materials. *International journal of prosthodontics*. 2015;28(3):227–235. <https://doi.org/10.11607/ijp.4244>
- Giordano R. Materials for chairside CAD/CAM-produced restorations. *Journal of the American Dental Association*. 2006;137(Suppl):14S-21S. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.2006.0397>
- Sripetchdanond J., Leevailoj C. Wear of human enamel opposing monolithic zirconia, glass ceramic, and composite resin: an in vitro study. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2014;112(5):1141–1150. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24980740>
- Пермякова А. В., Николаев А. И. Исследование прочностных характеристик композитного реставрационного материала российского производства. *Прикладные информационные аспекты медицины*. 2020;23(2):64–69. [Permyakova A. V., Nikolaev A. I. Research of strength characteristics of composite restoration material of russian production. *Applied Information Aspects of Medicine*. 2020;23(2):64–69. (In Russ.). <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43844624&ysclid=mjgls1yyc0570153009>
- Мельник А. С., Горяинова К. Э., Лебеденко И. Ю. Обзор современных материалов для изготовления керамических коронок у кресла пациента методом компьютерного фрезерования. *Российский стоматологический журнал*. 2014;18(6):24–28. [Melnik A. S., Goryainova K. E., Lebedenko I. Y. Review modern materials for the manufacturing ceramic crowns at the chairside by the method of computer milling. *Russian Journal of Dentistry*. 2014;18(6):24–28. (In Russ.). <https://doi.org/10.17816/dent.39270>
- Гончаров Н. А. Клинико-лабораторное обоснование применения нового композиционного материала для временного протезирования: диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук. Воронеж; 2020. 134 с. [Goncharov N. A. Clinical and laboratory substantiation of the use of a new composite material for temporary prosthetics: dissertation for the degree of Candidate of Medical Sciences. Voronezh; 2020. 134 p. (In Russ.). <https://vrngmu.ru/upload/iblock/929/929c58a2e477322c45ab258cff1721b0.pdf>
- Горяинова К. Э., Русанов Ф. С., Поюровская И. Я., Ретинская М. В., Лебеденко И. Ю. Сравнительная оценка прочности стоматологических материалов для методики cad/cam у кресла пациента. *Российский стоматологический журнал*. 2016;20(3):116–120. [Goryainova K. E., Rusanov F. S., Poyurovskaya I. Ya., Retinskaya M. V., Lebedenko I. Yu. Comparative assessment of strength of dental cad/cam materials for chairside techniques. 2016;20(3):116–120. (In Russ.). <https://elibrary.ru/item.asp?id=26331214>

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-244-249

УДК 616.31-085

РЕАБИЛИТАЦИЯ ПАЦИЕНТОВ С ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫМИ ДЕФЕКТАМИ ВЕРХНЕЙ ЧЕЛЮСТИ ПОСЛЕ РЕЗЕКЦИИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ ОПУХОЛЕЙ ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ЛОКАЛИЗАЦИИ: КЛИНИКО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ И СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ПРОТЕЗИРОВАНИЮ

Гуманюк Т. В., Кипарисов Ю. С., Нуриева Н. С.

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

Аннотация

Дефекты верхней челюсти после радикальных операций по поводу злокачественных новообразований остаются одной из наиболее сложных задач челюстно-лицевой ортопедии. **Целью** текущего исследования является анализ клиничко-реабилитационных подходов к протезированию послеоперационных дефектов верхней челюсти, оценка эффективности obtурационных протезов и современных цифровых технологий (CAD/CAM, 3D-печать) на этапе ранней и отсроченной реабилитации.

Материалы и методы: в ходе проекта (2019–2025 гг.) обследовано 55 пациентов, мужчин 18 (32,7%), женщин 37 (67,3%), возраст 20–70+ лет. Всем больным выполнены расширенные радикальные операции, вследствие которых образовались послеоперационные дефекты верхней челюсти. Дефекты верхней челюсти, образовавшиеся после хирургического вмешательства, были разнообразны, и зависели от локализации опухолевого процесса и объема операции; применялись трехступенчатые протезирующие подходы: хирургический obtуратор, формирующие протезы в послеоперационной адаптации и окончательный obtурационный протез. Использование инновационных малых obtурирующих протезов и каппа-протезов позволило сократить сроки реабилитации и значительно улучшить функциональные исходы.

Независимо от стадии протезирования у пациентов применялся промежуточный этап: изготовление временного малого obtурирующего протеза аналоговым методом, или каппа-протеза, изготавливаемого с использованием цифровых технологий. Цель промежуточного этапа — обеспечить полную изоляцию полости носа от воздушно-водяного потока во время стоматологических манипуляций (гигиенические процедуры, лечение зубов, установка имплантов, препарирование под несъемные конструкции). Малые obtурирующие протезы применяются как самостоятельные протезы на первом этапе реабилитации и как временные элементы на период изготовления постоянных протезов, что способствует более быстрому восстановлению качества жизни пациента.

Заключение

Результаты проведенной работы показывают, что после резекций верхней челюсти возможны значимые функциональные нарушения и деформации, тесно связанные с объемом и локализацией дефекта.

Внедрение CAD/CAM-технологий и 3D-печати для изготовления каппа-протезов и формирующих элементов повысило точность ложа и, в ряде случаев, сократило сроки изготовления; однако необходима стандартизация подходов и дальнейшее изучение эффективности.

Ключевые слова: злокачественные новообразования челюстно-лицевой области, дефекты верхней челюсти, obtурационные протезы, протезирование после резекции, CAD/CAM протезирование, реабилитация

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов

Татьяна Владимировна ГУМАНИЮК ORCID ID 0000-0002-7676-3974

ассистент кафедры ортопедической стоматологии и ортодонтии, Южно-Уральский государственный медицинский университет, г. Челябинск, Россия
zamdek71@mail.ru

Юрий Сергеевич Кипарисов ORCID ID 0000-0001-6046-3777

к.м.н., ассистент кафедры ортопедической стоматологии и ортодонтии, Южно-Уральский государственный медицинский университет, г. Челябинск, Россия
7407704@mail.ru

Наталья Сергеевна НУРИЕВА ORCID ID 0000-0002-5656-2286

д.м.н., профессор, проректор по науке и стратегическому развитию, Южно-Уральский государственный медицинский университет, г. Челябинск, Россия
9028603548@mail.ru

Адрес для переписки: Татьяна Владимировна ГУМАНИЮК

454080, г. Челябинск, ул. Сони Кривой, 37б, кв. 1
+7 (906) 869-21-05
zamdek71@mail.ru

Образец цитирования:

Гуманюк Т. В., Кипарисов Ю. С., Нуриева Н. С.

РЕАБИЛИТАЦИЯ ПАЦИЕНТОВ С ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫМИ ДЕФЕКТАМИ ВЕРХНЕЙ ЧЕЛЮСТИ ПОСЛЕ РЕЗЕКЦИИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ ОПУХОЛЕЙ ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ЛОКАЛИЗАЦИИ: КЛИНИКО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ И СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ПРОТЕЗИРОВАНИЮ. Проблемы стоматологии. 2026; 1: 244-249.

© Гуманюк Т. В. и др., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-244-249

Поступила 28.12.2025. Принята к печати 01.02.2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-244-249

REHABILITATION OF PATIENTS WITH POSTOPERATIVE DEFECTS OF THE UPPER JAW AFTER RESECTION OF MALIGNANT TUMORS OF THE MAXILLOFACIAL LOCALIZATION: CLINICAL AND FUNCTIONAL ASPECTS AND MODERN APPROACHES TO PROSTHETICS**Gumanyuk T.V., Kiparisov Yu.S., Nurieva N.S.***South Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russia***Abstract**

Upper jaw defects after radical surgeries for malignant tumors of the maxillofacial area remain one of the most difficult tasks of maxillofacial orthopedics. The purpose of the current study is to analyze clinical and rehabilitation approaches to prosthetics of postoperative defects of the upper jaw, to evaluate the effectiveness of obturatorial prostheses and modern digital technologies (CAD/CAM, 3D printing) at the stage of early and delayed rehabilitation. During the project (2019–2025), 55 patients were examined, including 18 men (32.7 %) and 37 women (67.3 %), aged 20–70+. All patients underwent extended radical surgeries, resulting in postoperative defects in the upper jaw. The defects of the upper jaw that developed after surgical intervention were diverse, and depended on the localization of the tumor process and the volume of the surgery; three-step prosthetic approaches were used: surgical obturator, forming prostheses in postoperative adaptation and the final obturating prosthesis. The use of innovative small obturating prostheses and cap-prostheses allowed to reduce the rehabilitation time and significantly improve functional outcomes.

Regardless of the stage of prosthetics, patients used an intermediate stage: the production of a temporary small obturating prosthesis by the analog method, or a cap-prosthesis made using digital technologies. The purpose of the intermediate stage is to ensure complete isolation of the nasal cavity from the air-water flow during dental manipulations (hygienic procedures, dental treatment, implantation, preparation for fixed structures). Small obturating prostheses are used as independent prostheses in the first stage of rehabilitation and as temporary elements during the production of permanent prostheses, which helps to restore the patient's quality of life more quickly.

Conclusion

The results of this study demonstrate that significant functional impairments and cosmetic deformities are possible after maxillary resections, closely related to the extent and location of the defect.

The introduction of CAD/CAM technologies and 3D printing for the production of mouthguards and forming elements has improved the accuracy of the implant bed and, in some cases, reduced manufacturing time. However, standardization of approaches and further study of their effectiveness are needed.

Keywords: *malignant neoplasms of the maxillofacial region, defects of the upper jaw, obturating prostheses, prosthetics after resection, CAD/CAM prosthetics, rehabilitation*

The authors declare no conflict of interest

Tatiana V. GUMANYUK ORCID ID 0000-0002-7676-3974

*Assistant of the Department of Orthopedic Dentistry and Orthodontics, South Ural State Medical University of the Russian Ministry of Health
zamdek71@mail.ru*

Yuri S. KIPARISOV ORCID ID 0000-0001-6046-3777

*PhD, Assistant Professor of the Department of Orthopedic Dentistry and Orthodontics, South Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russia
7407704@mail.ru*

Natalia S. NURIYEVA ORCID ID 0000-0002-5656-2286

*PhD, MD, DSc, Professor, Vice-Rector for Science and Strategic Development, South Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russia
9028603548@mail.ru*

Correspondence address: Tatyana V. GUMANUK

*454080 Chelyabinsk, 37b Soni Krivaya Street, Apt. 1
+7 (906) 869-21-05
zamdek71@mail.ru*

For citation:

Gumanyuk T.V., Kiparisov Yu.S., Nurieva N.S.

REHABILITATION OF PATIENTS WITH POSTOPERATIVE DEFECTS OF THE UPPER JAW AFTER RESECTION OF MALIGNANT TUMORS OF THE MAXILLOFACIAL LOCALIZATION: CLINICAL AND FUNCTIONAL ASPECTS AND MODERN APPROACHES TO PROSTHETICS. Actual problems in dentistry. 2026; 1: 244-249. (In Russ.)

© Gumanyuk T.V. et al., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-244-249

Received 28.12.2025. Accepted 01.02.2026

Введение

Данные мировой статистики фиксируют устойчивый рост заболеваемости злокачественными новообразованиями (ЗНО) во многих регионах мира, с годовым темпом прироста $\approx 2\%$. По прогнозам МАИР, к 2040 году заболеваемость ЗНО может вырасти с 19,3 млн в 2020 году до 30,2 млн случаев. Структура и уровни заболеваемости варьирует между странами и регионами [1].

В Российской Федерации наблюдается рост заболеваемости; по данным на 2023 год прирост составил 20,59% по сравнению с 2012 годом [1]. В структуре онкологической заболеваемости злокачественные новообразования полости рта занимают около 2,23%.

Успешное развитие онкологии и хирургии позволяет расширить показания к радикальным резекционным операциям при удалении опухолей ЧЛО и существенно увеличить продолжительность жизни пациентов.

После радикального удаления возникают сложные анатомо-функциональные дефекты, особенно в области лицевого скелета, что требует комплексной реабилитации: сохранение эстетики, функций речи, глотания и дыхания, а также психоэмоционального статуса [2].

Основной целью современных подходов к протезированию послеоперационных дефектов верхней челюсти является минимизация последствий резекции и уско-

рение реабилитации за счет применения интегрированных методик: obturatorные протезы, реконструкция лоскутами, CAD/CAM технологии, имплантаты. Однако, в настоящее время, в литературе отмечается отсутствие единого подхода к лечению данной категории пациентов; наиболее распространена трехэтапная методика протезирования, включая иммедиаг-протез (защитную небную пластинку) после операции [3–5].

Цель работы

Разработка и апробация комплексной, строго индивидуализированной методологии ортопедического лечения послеоперационных дефектов верхней челюсти, включая раннее и отсроченное протезирование и сокращение сроков реабилитации. В рамках исследования рассматриваются классификации дефектов и современные конструкции obturatorных протезов.

Материалы и методы

В исследование вошли: 55 пациентов, находившихся на наблюдении в течение 2019–2025 гг. на кафедре Ортопедической стоматологии и Ортодонтии ЮУГМУ, получивших специализированное лечение по поводу местно-распространенных злокачественных опухолей челюстно-лицевой локализации. Всем больным выполнены расширенные радикальные операции, вследствие которых образовывались послеоперационные дефекты верхней челюсти.

Таблица 1

Распределение пациентов по полу и возрасту
Table 1. Distribution of patients by gender and age

| пол | Возраст, лет | | | | | | | абс. число | % |
|---------|--------------|-------|-------|-------|-------|----------|----|------------|---|
| | 20–29 | 30–39 | 40–49 | 50–59 | 60–69 | свыше 70 | | | |
| мужчины | 1 | 1 | 1 | 2 | 8 | 5 | 18 | 32,7 % | |
| женщины | | 1 | 3 | 6 | 10 | 17 | 37 | 67,3 % | |
| всего | 1 | 2 | 4 | 8 | 18 | 22 | 55 | 100 % | |
| % | 1,8 | 3,6 | 7,3 | 14,5 | 32,7 | 40 | | | |

Распределение по полу соответствовало: мужчины 18 (32,7%), женщины 37 (67,3%). Возраст находился в диапазоне 20–70 и старше лет (табл. 1).

Всем пациентам, вошедшим в выборку, был установлен диагноз: злокачественные опухоли челюстно-лицевой локализации; морфологическая верификация — эпителиальное происхождение (плоскоклеточный рак с/без ороговения, базальноклеточный рак).

Дефекты верхней челюсти, образовавшиеся после хирургического вмешательства, были разнообразны, и зависели от локализации опухолевого процесса, объема операции. Все выявленные дефекты распределялись нами по результатам применения классификаций Brown & Shaw (модифицированная классификация, 2010 г.) и Aramany (1978) с учетом сохранности зубного ряда и участия орбитального отдела [6] (рис. 1).

Распределение по дефектам в исследовании, было следующим: наибольшая доля — дефекты, сопряженные с носовой полостью и верхнечелюстной пазухой:

44 пациента (80%), меньшая доля — комбинированные дефекты лица: 2 пациента (3,6%) (табл. 2).

Ортопедическое лечение осуществлялось по общепринятой методике, которая включает в себя следующую этапность [7]:

Этап 1: хирургический obturator (первичный элемент реабилитации; изоляция раневой полости, защита от пищи и микроорганизмов, фиксация кровяного сгустка). С 2023 года при малых дефектах нами использовались малые obturatorные протезы, изготавливаемые непосредственно на операционном столе. При дефектах, соответствующих II b класс по J. S. Brown и R. J. Shaw, наряду с классическими защитными пластинками мы также стали использовать «цифровые obturatorы» изготовленные с помощью технологий CAD/CAM и 3D-печати, представляющие собой каппа-протез.

Этап 2: формирующие протезы в послеоперационной адаптации (сроки изготовления варьируют: 10–15 дней по данным литературы; в практике — 15–30 дней

в зависимости от объема операции и соматического состояния). Конструкции подбираются по классификации дефекта (Aramany; Brown & Shaw) и состоянию зубного ряда. В течение 3–6 месяцев при использовании

формирующих протезов достигается пик постоперационных реакций и выбирается окончательная конструкция.

Этап 3: окончательный obtурирующий протез.

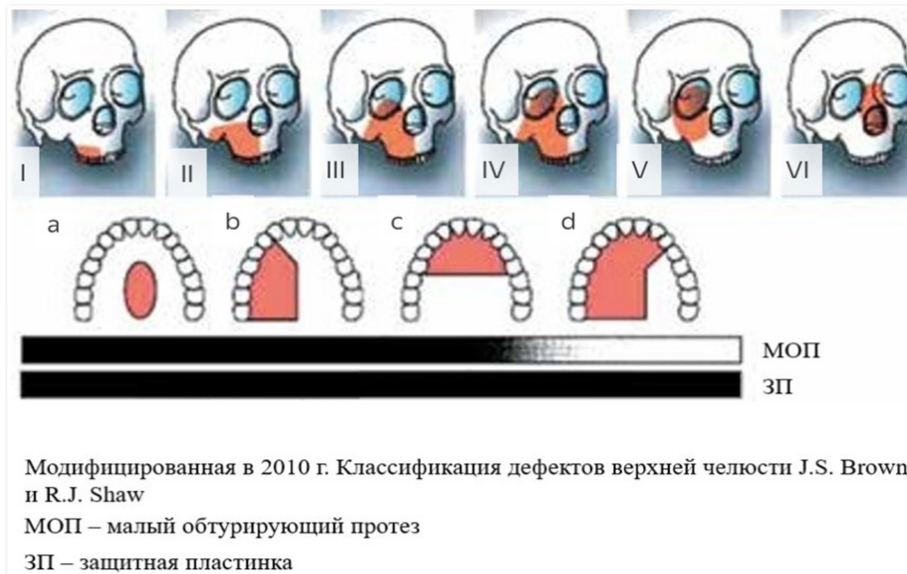


Рис. 1. Классификация Brown & Shaw (2010; модификация их в 2010 г.)
 Fig. 1. Classification by Brown & Shaw (2010; modified in 2010)

Таблица 2
 Распределение пациентов по типам дефектов
 Table 2. Distribution of patients by type of defects

| вид дефекта | всего | |
|-------------|------------------|-----|
| | абсолютное число | % |
| I a класс | 3 | 5,5 |
| II b класс | 44 | 80 |
| III c класс | 5 | 9,1 |
| IV d класс | 2 | 3,6 |

Результаты и обсуждение

У пациентов, которым удаляли часть твердого неба, нами регистрировалось образование сообщающегося дефекта между полостью рта и носовой полостью. Это сопровождалось выраженными нарушениями глотания и артикуляции, в частности проявлялась в гнусавости голоса. При этом косметические нарушения в данной группе были минимальными. В случаях резекции верхней челюсти, которые включали удаление альвеолярного отростка и твердого неба, наблюдались более выраженные функциональные нарушения и косметические деформации: отмечалось западение мягких тканей щеки с той же стороны операции, что приводило к заметной асимметрии лица. При тотальной резекции верхней челюсти деформация лица была наиболее выраженной; у таких пациентов наблюдались существенные нарушения жевания, глотания и речи.

Особо тяжелыми оказались случаи резекций верхней челюсти с экзентерацией глазницы, в которых фикси-

ровалась значительная деформация средней зоны лица. В группе пациентов, где резекция включала иссечение окружающих мягких тканей лица (щеки, верхней губы, носа, глазницы), наблюдалось выраженное обезображивание лица. Эти данные подчеркивают зависимость степени функциональных и эстетических нарушений от объема и локализации дефекта.

Перед протезированием у пациентов проводилась санация полости рта. Несмотря на наличие справки о санации до начала специализированного лечения, в ходе работы, были получены следующие результаты:

Таблица 3
 Нуждаемость пациентов в санации
 Table 3. Patients' need for sanitation

| Вид санации | Абсолютное число | % |
|--|------------------|------|
| Терапевтическая (лечение кариеса и его осложнений) | 19 | 34,5 |
| Удаление зубов | 11 | 20 |
| Имплантация | 5 | 9,1 |

По данным таблицы 3, доля пациентов, нуждавшихся в терапевтической санации (лечение кариеса и его осложнений), составила 19 человек, что эквивалентно 34,5 %. У 11 пациентов (20 %) планировалось удаление зубов, а имплантацию предполагалось выполнить у 5 пациентов (9,1 %). Что касается состояния зубных рядов (таблица 4), интактный зубной ряд был зафиксирован у одного пациента (1,8 %), частичное отсутствие зубов встре-

чалось у 49 пациентов (89%), в то время как полное отсутствие зубов было зарегистрировано у 5 пациентов (9,2%).

Таблица 4

Распределение пациентов по дефектам зубных рядов
Table 4. Distribution of patients by dental defects

| Состояние зубных рядов | Абсолютное число | % |
|----------------------------|------------------|-----|
| Интактный зубной ряд | 1 | 1,8 |
| Частичное отсутствие зубов | 49 | 89 |
| Полное отсутствие зубов | 5 | 9,2 |

Формирующие протезы изготавливали классически, с учетом состояния зубных рядов и сохраненных зубов. Выбор фиксирующих элементов протеза (кламмеры, аттачменты, опоры на импланты) определял фиксацию и стабилизацию протеза, что в свою очередь снижало механическую нагрузку на мягкие ткани, окружающие постоперационный дефект. Окончательный obturационный протез формировался после стабилизации тканей. Сроки формирования окончательной конструкции зависели от выраженности постлучевых реакций, достигающих своего пика примерно через 3–6 месяцев после операции, а также от выбранной конструкции.

Таблица 5

Виды obturационных протезов
Table 5. Types of obturating prostheses

| Вид протеза | Абсолютное число | % |
|--|------------------|------|
| Частичные пластиночные протезы | 26 | 47,3 |
| Бюгельные протезы с кламмерной системой фиксации | 9 | 16,4 |
| Бюгельные протезы с замковой системой фиксации | 15 | 27,3 |
| Полные съемные протезы с опорой на денто-альвеолярные импланты | 4 | 7,3 |
| Полные съемные протезы с опорой на зигматические импланты | 1 | 1,8 |

Наибольшую долю составили частичные пластиночные протезы — 26 случаев (47,3%). Бюгельные протезы с кламмерной системой фиксации использованы у 9 пациентов (16,4%), бюгельные протезы с замковой системой фиксации — у 15 пациентов (27,3%). Полные съемные протезы с опорой на денто-альвеолярные импланты применялись у 4 пациентов (7,3%), а протезы с опорой на зигматические импланты — у 1 пациента (1,8%).

Литература/References

- Каприн А. Д., ред. Злокачественные новообразования в России в 2022 году (заболеваемость и смертность). Москва: МНИОИ им. П. А. Герцена — филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России; 2023. 275 с. ISBN 978-5-85502-290-2. [Kaprin A. D., ed. Malignant Neoplasms In Russia in 2022 (Incidence and Mortality). Moscow: P. A. Herzen Moscow Research Institute of Oncology — Branch of the National Medical Research Radiological Centre of the Ministry of Health of the Russian Federation; 2023. 275 p. ISBN 978-5-85502-290-2. (In Russ.)].

Срок эксплуатации съемных зубочелюстных протезов обычно ограничивается 3–4 годами; по истечении этого срока требуется их замена. Необходимость изготовления новых протезов обусловлена ухудшением фиксации, изменением состояния опорных зубов и зубных рядов, нарушением герметизации полости рта, а также пожеланиями пациентов относительно смены протезов.

Независимо от стадии протезирования у пациентов с дефектами по Brown и Shaw (a, b, c) нами применялся промежуточный этап: изготовление временного малого obturационного протеза или каппа-протеза. Цель промежуточного этапа — обеспечить полную изоляцию полости носа от воздушно-водяного потока во время стоматологических манипуляций (гигиенические процедуры, лечение зубов, установка имплантов, препарирование под несъемные конструкции). Малые obturационные протезы применялись как самостоятельные протезы на первом этапе реабилитации и как временные элементы на период изготовления постоянных протезов. Всего малые obturационные протезы и каппа-протезы изготовлены 24 пациентам; у двух пациентов эти протезы были изготовлены на первом этапе и выполняли роль хирургического obturатора.

Оценка переносимости и функциональной эффективности: оценка переносимости проводилась с использованием ОНП-14 и речевых проб с аудиозаписью речи. Эти данные служат нам основой для последующего количественного анализа функциональных исходов и качества жизни пациентов до и после протезирования.

Заключение

Результаты проведенной работы показывают, что после резекций верхней челюсти возможны значимые функциональные нарушения и деформации, тесно связанные с объемом и локализацией дефекта. Особенно тяжелыми оказались случаи тотальных резекций и экзентераций глазницы, где косметические нарушения наиболее выражены. Применение obturационных протезов, включая малые obturационные протезы и каппа-протезы, на ранних этапах реабилитации обеспечивает изоляцию послеоперационной раны, снижает риск попадания пищи и микроорганизмов в носовую полость, а также облегчает проведение стоматологических манипуляций.

Промежуточный этап протезирования является широко применяемой практикой при дефектах по Brown и Shaw и позволяет адаптировать ложа к последующим постоянным протезам, тем самым ускоряя общую реабилитацию. Внедрение CAD/CAM-технологий и 3D-печати для изготовления каппа-протезов и формирующих элементов повысило точность ложа и, в ряде случаев, сократило сроки изготовления; однако необходима стандартизация подходов и дальнейшее изучение эффективности.

2. Шанидзе З. Л., Грачев Д. И., Гуревич К. Г., Арутюнов А. С. Качество жизни пациентов с полным отсутствием зубов и послеоперационным дефектом верхней челюсти онкологического генеза. Институт стоматологии. 2017;(1):22–25. [Shanidze Z. L., Grachev D. I., Gurevich K. G., Arutyunov A. S. Quality of life of patients with total absence of teeth and postoperative defect of the top jaw of oncological genesis. The Dental Institute. 2017;(1):22–25. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=28965056>
3. Карасева В. В. Применение современных методов лечения в поэтапной ортопедической реабилитации пациентов с дефектами челюстно-лицевой области. Вятский медицинский вестник. 2020;(3):116–120. [Karaseva V. V. Application of up-to-date methods in step-by-step orthopedic rehabilitation of patients with defects in the maxillofacial region. Vatskij medicinskij vestnik. 2020;(3):116–120. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43915072>
4. Ali M. M., Khalifa N., Alhaji M. N. Quality of life and problems associated with obturators of patients with maxillectomies. Head & Face Medicine. 2018;14(1):2. <https://doi.org/10.1186/s13005-017-0160-2>
5. Mittal M., Sharma R., Kalra A., Sharma P. Form, Function, and Esthetics in Prosthetically Rehabilitated Maxillary Defects. The Journal of craniofacial surgery. 2018;29(1): e8-e12. <https://doi.org/10.1097/SCS.0000000000003985>
6. Поляков А. П., Ребрикова И. В. Современная онкологическая классификация дефектов верхней и нижней челюстей, комбинированных дефектов челюстно-лицевой области. Опухоли головы и шеи. 2017;7(4):10–23 [Polyakov A. P., Rebrikova I. V. Modern oncological classification of maxillary and mandibular defects, combined defects of the oral and maxillofacial region. Head and Neck Tumors. 2017;7(4):10–23. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17650/2222-1468-2017-7-4-10-23>
7. Шумский А. В., Меленберг Т. В., Ермолович Д. В. Ортопедическая реабилитация при субтотальной резекции верхней челюсти (клинический пример). Вестник медицинского института «РЕАВИЗ»: реабилитация, врач и здоровье. 2017;(6):142–149. [Shumsky A. V., Melenberg T. V., Ermolovich D. V. Orthopedic rehabilitation after maxillary subtotal resection (a case report). Bulletin of the Medical Institute 'REAVIZ: Rehabilitation, Doctor, and Health. 2017;(6):142–149. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32470981>

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-250-259

УДК 616.314-77:616.314-74:543.42

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА АДГЕЗИОННОГО СОЕДИНЕНИЯ С КЕРАМИЧЕСКИМИ КОНСТРУКЦИЯМИ АДГЕЗИВНЫХ СИСТЕМ V ПОКОЛЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА СКАНИРУЮЩЕЙ ЭЛЕКТРОННОЙ МИКРОСКОПИИ

Сахабутдинова Д. Р., Демин Я. Д., Тиунова Н. В., Жданова М. Л., Жданов С. Е., Плишкина А. А.

*Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н. И. Лобачевского, г. Нижний Новгород, Россия*

Аннотация

Введение. В условиях импортозамещения актуальна оценка российских систем по сравнению с зарубежными аналогами. Адгезивная система Белабонд (ВладМиВа) 5 поколения рассматривается как конкурентоспособная отечественная альтернатива, тогда как OrtiBond Solo Plus (Kerr) служит эталоном с хорошо изученными свойствами и длительным клиническим опытом.

Цель исследования — сравнительная оценка адгезионной связи с керамическими конструкциями адгезивных систем пятого поколения с помощью метода сканирующей электронной микроскопии.

Материалы и методы. В исследовании проведен сравнительный анализ адгезионного соединения российской и зарубежной адгезивных систем пятого поколения с керамическими поверхностями. Образцы керамики обрабатывались адгезивами с предварительным протравливанием и нанесением однокомпонентного адгезива с последующей полимеризацией и послойным формированием наногибридного композитного слоя светового отверждения в контролируемых лабораторных условиях. Микроструктура зон адгезии изучалась с помощью сканирующего электронного микроскопа с анализом глубины и равномерности инфильтрации адгезива, толщины и непрерывности гибридного слоя, состояния коллагеновой матрицы в зоне гибридного слоя, выраженности смоляных нитей, наличия дефектов адгезионного интерфейса.

Результаты. Обе адгезивные системы формируют интердиффузионную зону и гибридный слой в клинически допустимых пределах. В импортном образце отмечалась более равномерная инфильтрация адгезива, однородная толщина гибридного слоя, равномерное распределение смоляных тегов, тогда как в отечественном образце наблюдалась большая вариабельность этих показателей с локальными участками уменьшенной инфильтрации и неоднородной толщины слоя. Коллагеновая матрица сохраняла упорядоченную фибриллярную структуру в обоих образцах, единичные локальные микродефекты интерфейса не нарушали общей целостности соединения. Микроструктурные характеристики отечественной системы остаются сопоставимыми с зарубежным аналогом, подтверждая ее потенциал для клинического применения.

Ключевые слова: адгезивные системы, адгезия, керамические реставрации, адгезионное соединение, сканирующая электронная микроскопия, стоматологические материалы, импортозамещение в стоматологии

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов

Диана Рамильевна САХАБУТДИНОВА ORCID ID 0009-0008-8834-4225

ассистент кафедры клинической стоматологии, Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского, г. Нижний Новгород, Россия
SDDianka@yandex.ru

Ярослав Дмитриевич ДЕМИН ORCID ID 0000-0002-2641-3474

к.м.н., преподаватель кафедры клинической стоматологии, Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского, г. Нижний Новгород, Россия
yaroslav-demin@yandex.ru

Наталья Викторовна ТИУНОВА ORCID ID 0000-0001-9881-6574

д.м.н., профессор, заведующий кафедрой клинической стоматологии, Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского, г. Нижний Новгород, Россия
natali5_@list.ru

Мария Леонидовна ЖДАНОВА ORCID ID 0000-0002-3207-0287

к.м.н., доцент кафедры клинической стоматологии, Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского, г. Нижний Новгород, Россия
marikas3@mail.ru

Сергей Евгеньевич ЖДАНОВ ORCID ID 0009-0002-7450-5565

к.м.н., преподаватель кафедры клинической стоматологии, Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского, г. Нижний Новгород, Россия
Zs-nn@mail.ru

Анна Александровна ПЛИШКИНА ORCID ID 0000-0002-2124-9740

к.м.н., доцент кафедры клинической стоматологии, Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского, г. Нижний Новгород, Россия
annaaleksp@yandex.ru

Адрес для переписки: Наталья Викторовна ТИУНОВА

603022, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, 23 (Кафедра клинической стоматологии Института клинической медицины)
+7 (930) 711-11-59
natali5_@list.ru

Образец цитирования:

Сахабутдинова Д. Р., Демин Я. Д., Тиунова Н. В., Жданова М. Л., Жданов С. Е., Плишкина А. А.
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА АДГЕЗИОННОГО СОЕДИНЕНИЯ С КЕРАМИЧЕСКИМИ КОНСТРУКЦИЯМИ АДГЕЗИВНЫХ СИСТЕМ V ПОКОЛЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА СКАНИРУЮЩЕЙ ЭЛЕКТРОННОЙ МИКРОСКОПИИ. Проблемы стоматологии. 2026; 1: 250-259.

© Сахабутдинова Д. Р. и др., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-250-259

Поступила 30.01.2026. Принята к печати 02.03.2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-250-259

COMPARATIVE EVALUATION OF ADHESIVE BONDING TO CERAMIC RESTORATIONS USING FIFTH-GENERATION ADHESIVE SYSTEMS BY SCANNING ELECTRON MICROSCOPY

Sakhabutdinova D.R., Demin Y.D., Tiunova N.V., Zhdanova M.L., Zhdanov S.E., Plishkina A.A.

National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod, Nizhny Novgorod, Russia

Abstract

Introduction. In the context of import substitution, evaluating Russian systems compared to their foreign counterparts is relevant. The fifth-generation Belabond (VladMiVa) adhesive system is considered a competitive domestic alternative, while OptiBond Solo Plus (Kerr) serves as a benchmark with well-studied properties and extensive clinical experience.

The aim of the study was to comparatively evaluate the adhesive bond of fifth-generation adhesive systems to ceramic structures using scanning electron microscopy.

Materials and methods. The study compared the adhesive bonds of Russian and foreign fifth-generation adhesive systems to ceramic surfaces. Ceramic samples were treated with adhesives using pre-etching and application of a single-component adhesive, followed by polymerization, and a light-cured nanohybrid composite layer was formed layer by layer under controlled laboratory conditions. The microstructure of the adhesion zones was studied using a scanning electron microscope, analyzing the depth and uniformity of adhesive infiltration, the thickness and continuity of the hybrid layer, the state of the collagen matrix within the hybrid layer, the presence of resin tags, and the presence of adhesive interface defects.

Results. Both adhesive systems formed an interdiffusion zone and hybrid layer within clinically acceptable limits. The imported sample demonstrated more uniform adhesive infiltration, a uniform hybrid layer thickness, and a uniform distribution of resin tags, whereas the domestic sample showed greater variability in these parameters, with localized areas of reduced infiltration and non-uniform layer thickness. The collagen matrix maintained an ordered fibrillar structure in both samples, and isolated localized microdefects in the interface did not compromise the overall integrity of the bond. The microstructural characteristics of the domestic system remain comparable to those of its foreign counterpart, confirming its potential for clinical application.

Keywords: adhesive systems, adhesion, ceramic restorations, adhesive interface, scanning electron microscopy, dental materials, import substitution in dentistry

The authors declare no conflict of interest

Diana R. SAKHABUTDINOVA ORCID ID 0009-0008-8834-4225

Teaching Assistant, Department of Clinical Dentistry, National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod, Nizhny Novgorod, Russia
SDDianka@yandex.ru

Yaroslav D. DEMIN ORCID ID 0000-0002-2641-3474

PhD, Teacher of the department, Department of Clinical Dentistry National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod, Nizhny Novgorod, Russia
yaroslav-demin@yandex.ru

Natalia V. TIUNOVA ORCID ID 0000-0001-9881-6574

PhD, MD, DSc, Professor, Head of the Department of Clinical Dentistry National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod, Nizhny Novgorod, Russia
natali5_list.ru

Maria L. ZHDANOVA ORCID ID 0000-0002-3207-0287

PhD, Associate Professor, Department of Clinical Dentistry National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod, Nizhny Novgorod, Russia
marikac3@mail.ru

Sergey E. ZHDANOV ORCID ID 0009-0002-7450-5565

PhD, Lecturer, Department of Clinical Dentistry National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod, Nizhny Novgorod, Russia
Zs-nn@mail.ru

Anna A. PLISHKINA ORCID ID 0000-0002-2124-9740

PhD, Associate Professor, Department of Clinical Dentistry National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod, Nizhny Novgorod, Russia
annaaleksp@yandex.ru

Correspondence address: Natalia V. TIUNOVA

23 Gagarin Avenue, Nizhny Novgorod, 603022, Russia (Department of Clinical Dentistry, Institute of Clinical Medicine)

+7 (930) 711-11-59

natali5_list.ru

For citation:

Sakhabutdinova D.R., Demin Y.D., Tiunova N.V., Zhdanova M.L., Zhdanov S.E., Plishkina A.A.

COMPARATIVE EVALUATION OF ADHESIVE BONDING TO CERAMIC RESTORATIONS USING FIFTH-GENERATION ADHESIVE SYSTEMS BY SCANNING ELECTRON MICROSCOPY. *Actual problems in dentistry*. 2026; 1: 250-259. (In Russ.)

© Sakhabutdinova D.R. et al., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-250-259

Received 30.01.2026. Accepted 02.03.2026

Введение

В последние десятилетия в стоматологической практике наблюдается устойчивый рост применения керамических реставраций, что обусловлено их высокими эстетическими характеристиками, биосовместимостью и хорошими механическими свойствами [1, 2]. Целно-керамические реставрации стали краеугольным камнем современной реставрационной стоматологии, предлагая исключительную эстетику, биосовместимость и долговечность [3].

Успех клинического применения таких конструкций во многом определяется качеством адгезионного соединения между твердыми тканями зуба и керамическими материалами. Надежность адгезионного соединения напрямую влияет на долговечность и клинический исход реставраций, их устойчивость к функциональным нагрузкам, микроподтеканию, постпломбировочной чувствительности и вторичному кариесу [4–6].

Адгезивные системы пятого поколения широко используются в клинической практике благодаря относительной простоте применения, сокращению количества клинических этапов, стабильным показателям прочности сцепления и длительному клиническому опыту применения (более 20 лет) [7, 8]. Адгезивные системы пятого поколения представляют собой одноступенчатые «single-bottle» системы, основанные на технологии тотального протравливания, что сочетает удобство и сокращение клинических этапов с высокой эффективностью сцепления, обеспечивая оптимальные условия для формирования гибридного слоя и реализации основных механизмов адгезии — сочетания микромеханической и химической связи. Микромеханическая связь возникает за счет инфильтрации низковязких гидрофильных мономеров в деминерализованную коллагеновую матрицу дентина, что формирует прочный гибридный слой и предотвращает микроподтекание реставрационного материала [9]. Химическая адгезия реализуется через функциональные мономеры, такие как 4-МЕТА и НЕМА, которые способствуют более равномерной инфильтрации мономеров и взаимодействуют с минеральными компонентами дентина и эмали, повышая прочность межфазного соединения [4]. Одновременно органофосфатные мономеры (10-MDP), образуют стабильные ионные связи с гидроксипатитом кальция, что значительно увеличивает долговечность адгезионного интерфейса [10]. При этом избыточное содержание НЕМА может приводить к гидролитической деградации адгезионного слоя, поэтому баланс между микромеханической инфильтрацией и химическим взаимодействием остается ключевым фактором обеспечения надежной и долговечной фиксации реставраций [4].

В условиях политики импортозамещения и возрастающего интереса к использованию отечественных стоматологических материалов особую актуальность приобретает объективная оценка их клинического и лабораторного исследования в сравнении с признанными зарубежными аналогами [11–13]. Адгезивная система Белабонд (ВладМиВа), относящаяся к 5 поко-

лению, позиционируется как конкурентоспособная отечественная адгезивная система, однако в литературе представлено ограниченное количество данных о ее микроструктурных характеристиках и химическом взаимодействии с керамическими материалами, что затрудняет полноценную оценку ее клинических свойств. В качестве сравнительного эталона часто используется адгезивная система OptiBond (Kerr), которая может служить эталоном для исследования благодаря длительному и широкому клиническому опыту применения и хорошо изученным характеристикам, отраженным в многочисленных клинических и лабораторных исследованиях.

Новые отечественные адгезивные системы являются перспективными и доступными материалами, однако для подтверждения их свойств требуется детальный анализ микроструктуры с применением сканирующей электронной микроскопии (СЭМ). С помощью СЭМ можно оценить форму, размер и равномерность распределения неорганических наполнителей (частиц) и органической матрицы, их распределение и связь между фазами, а также выявить неоднородности в структуре материала. Электронные микрофотографии дают наглядное представление о внутренней структурной целостности адгезива, позволяя определить, насколько однородна и стабильна система. На основании этих изображений можно делать выводы о потенциальной эффективности системы: однородная и плотная структура, без микропустот и агрегаций частиц, свидетельствует о высокой прочности и стабильности, тогда как наличие дефектов или неравномерного распределения фаз может указывать на слабые места, снижающие адгезию и долговечность материала.

Таким образом, существует явный дефицит информации о свойствах отечественных адгезивных систем в сравнении с зарубежными аналогами. Настоящее исследование направлено на устранение этого пробела посредством детального сравнительного анализа российских и зарубежных систем с использованием современных методов микроструктурного анализа.

Цель исследования — сравнительная оценка адгезионной связи с керамическими конструкциями адгезионных систем пятого поколения с помощью метода сканирующей электронной микроскопии.

Материалы и методы

В исследование были включены 30 удаленных третьих моляров верхней и нижней челюстей, удаленных по ортодонтическим показаниям (рис. 1). Отобранные для исследования зубы не имели кариозных поражений, трещин, реставраций, признаков деминерализации, патологической стираемости или иных структурных дефектов коронки и корня. Все образцы характеризовались анатомической целостностью и минимальными вариациями размеров и формы, что обеспечивало сопоставимость полученных результатов.

Критерии включения образцов в научное исследование:

- третьи моляры верхней и нижней челюсти, удаленные по ортодонтическим показаниям

- образцы интактные: анатомически целые, без кариозных дефектов, очагов деминерализации, выраженной стираемости, трещин, сколов и других механических повреждений коронки и корня
- отсутствие реставраций: пломб, коронок или иных реставрационных конструкций
- минимальные различия в морфометрических параметрах: сохраненная анатомическая форма и близкие пространственные размеры.



Рис. 1. Образцы удаленных третьих моляров верхней и нижней челюстей, использующихся в исследовании
Fig. 1. Samples of extracted upper and lower third molars used in the research

Критерии исключения образцов из научного исследования:

- образцы, не соответствующие критериям целевой выборки исследования (отличные от третьих моляров верхней и нижней челюсти)
- образцы, имеющие морфологические дефекты твердых тканей зуба (трещины, сколы, кариозные дефекты, выраженную стираемость, фрагментацию коронковой или корневой части), признаки ятрогенных повреждений, возникших в процессе удаления
- образцы, подвергшиеся каким-либо лечебным вмешательствам и имеющие реставрации (лечение кариеса, эндодонтическое лечение)
- образцы, подвергшиеся воздействию химических агентов или иной обработке, потенциально способной изменить их микроструктуру
- образцы, хранившиеся в ненадлежащих условиях после удаления (высушенные или механические повреждения при хранении).

Отобранные образцы были разделены методом случайной выборки на две статистически эквивалентные группы по 15 образцов в каждой:

Группа 1 — керамические образцы из дисиликата лития E-max (Ivoclar Vivadent, Лихтенштейн) зафиксированы к образцам удаленных зубов верхней и нижней челюстей с использованием зарубежной однокомпонентной адгезивной системы V поколения OptiBond Solo Plus (Kerr, США) и наногибридного светоотверждаемого композитного материала.

Группа 2 — керамические образцы из дисиликата лития E-max (Ivoclar Vivadent, Лихтенштейн) зафиксированы к образцам удаленных зубов верхней и нижней

челюстей с применением однокомпонентной отечественной адгезивной системы V поколения «Белабонд» (Владивосток, Россия) и наногибридного светоотверждаемого композитного материала.

Идентичность условий хранения, фиксации и используемых материалов обеспечила сопоставимость двух исследуемых групп и позволила провести объективный сравнительный анализ адгезионных характеристик двух систем.

После удаления и до начала научного исследования все образцы удаленных зубов прошли необходимые этапы предварительной подготовки, включающие тщательное удаление органических остатков и загрязнений, с последующим промыванием в дистиллированной воде. До начала экспериментального этапа образцы хранились в антисептической среде — 2% растворе хлоргексидина в течение 3 недель с периодической заменой раствора каждые 10–14 дней с целью обеспечения стабильных условий и предотвращения микробной контаминации.

Для обеспечения механической устойчивости образца, минимизации риска повреждения зубных тканей и повышения точности позиционирования в процессе сепарации каждый образец зуба фиксировали в акриловой смоле с сохранением доступа к плоскости среза. После полимеризации смолы выполняли сепарацию окклюзионной поверхности зуба с формированием срезов толщиной 2 мм с использованием триммера, оснащенного карборундовым диском Klettflix (Renfert, Германия) при постоянном водяном охлаждении для предотвращения перегрева, образования трещин и структурных деформаций. Полученные срезы подвергали многоэтапной механической обработке, включающей последовательное шлифование абразивами с зернистостью 320–1200 grit и последующую полировку пастой на основе оксида алюминия для достижения требуемой степени гладкости, необходимой для микроскопического анализа. Завершающим этапом являлся визуальный контроль качества поверхности под стоматологическим микроскопом для исключения наличия царапин, микродефектов и неоднородностей (рис. 2).

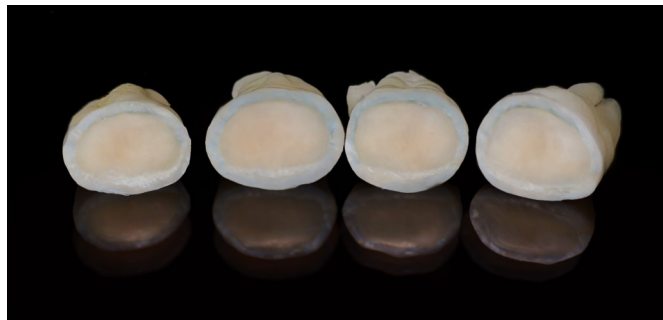


Рис. 2. Сепарированная окклюзионная поверхность образцов зубов
Fig. 2. Separated occlusal surface of the tooth samples

Перед нанесением адгезивных систем срезы зубов подвергались химической фиксации с целью сохранения морфологии дентина и подготовки поверхности к после-

дующему микроскопическому анализу гибридного слоя. Данная процедура была направлена на стабилизацию органических и минеральных компонентов дентина, предотвращение аутолитических процессов и минимизацию структурных деформаций, возникающих на этапах механической обработки. Фиксация срезов зуба имела решающее значение для стабилизации коллагеновой матрицы деминерализованного дентина после протравливания, предотвращая ее коллапс, ограничивая активацию эндогенных белков, таких как матриксные металлопротеиназы (ММР-2, ММР-9, ММР-20), способствующих ферментативной деградации интерфейса [14], и обеспечивая достоверную визуализацию гибридного слоя. Подготовленные образцы помещали в 2–3 % раствор глутаральдегида на 24 часа при температуре 4 °С в соответствии с типовыми протоколами подготовки для СЭМ. После фиксации образцы промывали в фосфатном буферном растворе (PBS) для удаления остаточного фиксатора и предотвращения его влияния на качество изображения.

Для данного исследования использовались образцы с основанием 5 на 5 мм, изготовленные из блоков дисиликата лития E-max (Ivoclar Vivadent, Лихтенштейн) оттенка А2 (рис. 3). Литий-дисиликатная керамика — двухфазный стеклокерамический материал, состоящий из стекловидной матрицы и кристаллических фаз дисиликата лития ($\text{Li}_2\text{Si}_2\text{O}_5$), равномерно распределенных в материале, обеспечивающих высокую прочность и благоприятные оптические свойства [15]. Стекловидная матрица в основном включает диоксид кремния (SiO_2) и оксид лития (Li_2O), однако для улучшения химических и механических характеристик в ее состав вводятся добавки оксида алюминия (Al_2O_3), оксида калия (K_2O), оксида фосфора (P_2O_5) и оксида циркония (ZrO_2) [15, 17]. После окончательной кристаллизации материал приобретает однородную микроструктуру, повышающую его устойчивость к механическим нагрузкам и трещинообразованию [16]. Такое сочетание состава и микроструктуры обеспечивает прочность на изгиб более 360 МПа, высокую биосовместимость и превосходные эстетические характеристики [15, 16]. В совокупности эти свойства, а также высокое содержание кремнезема, обеспечивающее высокую адгезию к твердым тканям зуба, делают E-max одним из наиболее востребованных материалов в эстетической стоматологии [15, 16].

Проектирование цифровой модели керамического образца выполняли в программном обеспечении Exocad, после чего файл был экспортирован и изготовлен методом компьютерного фрезерования по технологии CAD/CAM на установке CEREC MC XL (Dentsply Sirona, Германия). Полученные образцы после фрезерования не подвергались дополнительной лабораторной обработке: окрашиванию, глазурованию, обжигу в керамической печи и полированию. Удаление хвостовиков и финишную обработку осуществляли с использованием повышающего наконечника (Dentsply Sirona, Германия) и мелкозернистых алмазных инструментов категории «fine» (Meisinger, Германия) с водяным и воздушным охлаждением.



Рис. 3. Керамические образцы из материала E-max с основанием 5×5 мм

Fig. 3. Ceramic samples made of E-max material with a base of 5×5 mm

Для обеспечения объективности сравнения и воспроизводимости полученных данных все образцы удаленных зубов были распределены на две экспериментальные группы методом случайной выборки. К дентину каждого зуба адгезивно фиксировали литий-дисиликатный керамический фрагмент из материала E-max с помощью стандартного светополимеризационного устройства Ivoclar i500. В первой группе использовалась однокомпонентная адгезивная система V поколения иностранного производителя OptiBond Solo Plus (Kerr, США), во второй — однокомпонентная адгезивная система V поколения отечественного производства Белабонд (Владивосток).

Перед фиксацией керамических образцов поверхность литий-дисиликатной керамики подвергали стандартной обработке: протравлению 5 % плавиковой кислотой в течение 20 секунд для формирования микрорельефа поверхности, обеспечивающего микромеханическую ретенцию, промыванию струей воды в течение 60 сек. и высушиванию струей сжатого воздуха; нанесению силан-содержащего агента на 60 сек. для активации поверхности керамики и повышения эффективности химической связи с композитным материалом, удалению излишков материала слабой струей воздуха с целью формирования равномерно пленки.

Техника применения адгезивных систем пятого поколения (total-etch) в настоящем исследовании включала стандартный трехэтапный протокол: протравливание эмали и дентина 35 % ортофосфорной кислотой (15–20 сек. для эмали и 10–15 сек. для дентина), промывание струей воды в течение 20–30 сек. и контролируемое высушивание, что обеспечивало удаление смазанного слоя, формирование микрорельефа эмали и экспонирование коллагеновой матрицы деминерализованного дентина; затем на подготовленную поверхность наносили однокомпонентный адгезив, объединяющий функции праймера и адгезива, с последующим распределением легкой струей воздуха для удаления избыточного материала и формирования равномерного

тонкого слоя, и световой полимеризацией в течение 20 сек., что обеспечивало инфильтрацию деминерализованного дентина и формирование гибридного слоя. Фиксацию образца керамики к поверхности подготовленного дентина осуществляли с помощью наногрибного композитного материала светового отверждения. Адгезионный интерфейс формировался за счет микро-механической ретенции, обусловленной проникновением смоляных мономеров в микропоры протравленной керамики и инфильтрованного дентина, а также химического взаимодействия функциональных групп адгезива с компонентами композита, что обеспечивало высокую прочность и стабильность соединения.

После адгезивной фиксации керамических фрагментов с применением исследуемых адгезивных систем выполняли сепарацию медиальной или дистальной поверхности зуба вместе с прикрепленным керамическим образцом. Для обеспечения точности позиционирования и воспроизводимости процедуры каждый образец предварительно фиксировали в акриловой смоле, обеспечивающей свободный доступ к области планируемого среза. Формирование ровной и однородной поверхности, пригодной для анализа зоны адгезивного контакта между керамикой, композитным материалом, адгезивным слоем и твердыми тканями зуба, осуществляли с использованием зуботехнического триммера, чтобы получить характерные срезы для последующего изучения особенностей микромеханического сцепления и химического взаимодействия в области межфазной границы.

Полученные срезы применяли для макро- и микроскопической оценки качества формирования адгезионного соединения, а также для анализа непрерывности и однородности адгезивного интерфейса, что имеет принципиальное значение для прогноза прочности и клинической долговечности реставраций. С целью удаления остаточных абразивных частиц образцы подвергали ультразвуковой очистке в дистиллированной воде, после чего высушивали струей сжатого воздуха. Для стабилизации физико-химического состояния поверхностных слоев и минимизации влияния постобработки на структуру адгезивного интерфейса образцы дополнительно выдерживали в дистиллированной воде в течение 24 часов перед проведением микроскопического исследования.

Для изучения морфологии и элементного состава исследуемых образцов применяли СЭМ на JSM-IT300LV (JEOL), что обеспечивало высокое пространственное разрешение и точность визуализации адгезивного интерфейса «дентин-адгезив». В отличие от световой микроскопии, где изображение формируется видимым светом, СЭМ использует сфокусированный пучок электронов с длиной волны, на несколько порядков меньшей длины волны света, что обеспечивает значительно более высокое разрешение и увеличение до 10^7 раз, тогда как предел световой микроскопии ограничен примерно $\times 2000$ [18].

Исследование проводили в режиме низкого вакуума, обеспечивающего разрешение 4 нм при сохранении ускоряющего напряжения 0,5–30 кВ, который позволяет получать качественные изображения непроводящих

и чувствительных образцов зубов без необходимости нанесения проводящих покрытий и снижения структурных артефактов, возникающих при традиционной высоковакуумной визуализации. Анализ низковакуумных СЭМ-изображений особенно ценен для оценки топографии поверхности, зоны взаимной диффузии, нитевидных структур дентина и краевых зазоров эмали, поскольку обеспечивает детальную визуализацию без разрушительного воздействия на органические и неорганические компоненты ткани [19].

Такой подход к изучению поверхности позволяет выявлять тонкие особенности гибридного слоя и микромеханические взаимодействия между дентином, адгезивом и цементным материалом, что критично для оценки качества адгезии и прогнозирования долговечности реставраций. Полученные в результате исследования СЭМ-изображения высокого разрешения дают возможность анализировать инфильтрацию адгезива в дентинную матрицу, оценивать взаимодействие с коллагеновыми фибриллами, а также количественно и качественно характеризовать гибридный слой по толщине, однородности и наличию микропор или трещин, что обеспечивает комплексную оценку адгезионного интерфейса.

Для обработки полученных данных использовались методы вариационной статистики, включая расчет средних значений, стандартного отклонения и коэффициента вариации. Статистическая обработка результатов исследования выполнялась с использованием программной среды R.

Результаты исследования и их обсуждение

В ходе сканирующей электронной микроскопии была выполнена серия микрофотографий, исследуемых образцов каждой экспериментальной группы при увеличениях $\times 40$, $\times 100$, $\times 1000$, $\times 2000$ (табл. 1).

В первой экспериментальной группе на микрофотографиях, полученных методом СЭМ, представлена микроструктура импортной адгезивной системы 5 поколения, нанесенной на поверхность композитного материала и керамики. Анализ морфологических особенностей интерфейса позволил выделить ряд ключевых характеристик, отражающих особенности функционирования адгезивной системы на этапе формирования адгезионного соединения:

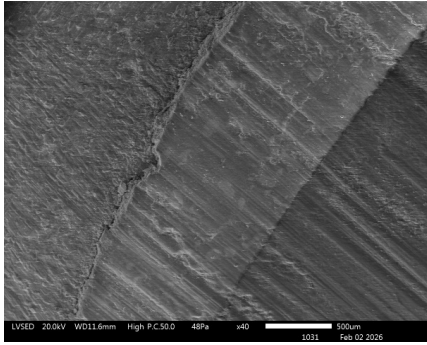
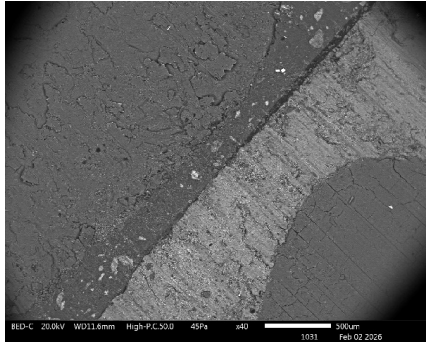
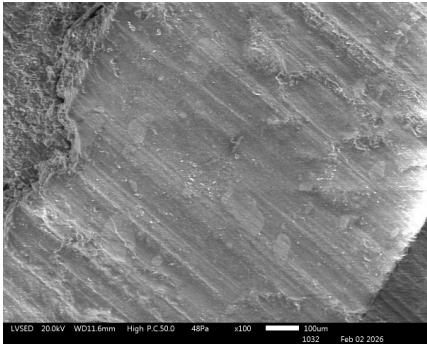
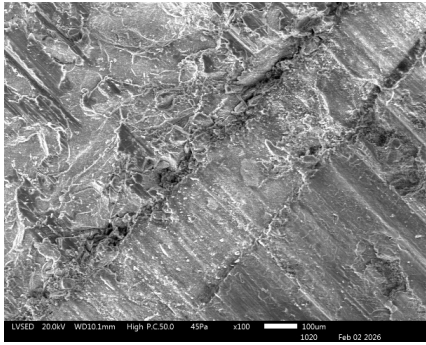
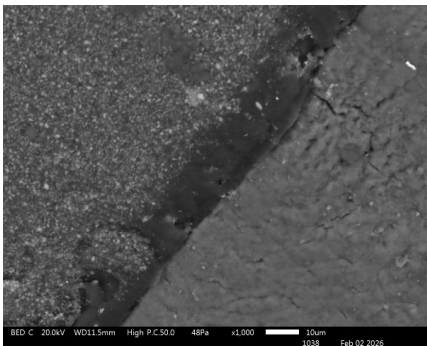
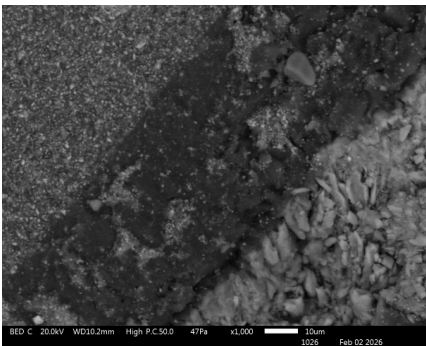

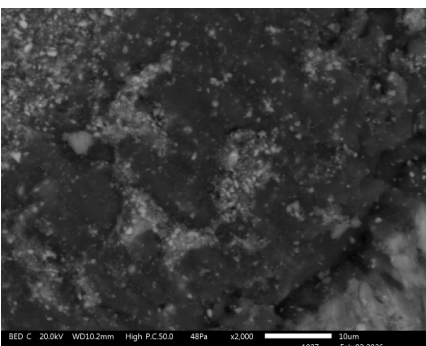
Глубина и равномерность инфильтрации адгезива: на представленных микрофотографиях зона проникновения адгезивных мономеров в деминерализованный дентин формирует отчетливо различимую интердиффузионную зону с фактической глубиной инфильтрации в среднем 3–5 мкм, с локальными участками уменьшения до 2 мкм. С точки зрения морфологии адгезивного интерфейса, оптимальной глубиной инфильтрации адгезива в дентин считается величина, сопоставимая с глубиной деминерализации, формируемой кислотой при протравливании, то есть в пределах 3–5 мкм. Именно при такой глубине обеспечивается полноценное заполнение межфибриллярных пространств коллагеновой матрицы, формирование стабильного гибридного слоя, минимизация зоны неинфильтрованного деминерализованного дентина,

являющейся наиболее уязвимой областью для гидролитической и ферментативной деградации. В образце 1 большая часть интерфейса соответствует данному диапазону, что является морфологически достаточной глубиной инфильтрации. Наличие участков с глубиной

около 2 мкм потенциально свидетельствует о формировании зон частично инфильтрованного дентина, что снижает прогнозируемую долговечность соединения. По данному критерию импортный образец 1 демонстрирует удовлетворительную равномерность инфильтрации.

Таблица 1

Результаты исследования поверхности образцов адгезивных систем
Table 1. Results of the study of the surface of adhesive system samples

| Увеличение | Группа образцов | |
|------------|---|--|
| | Образец 1 | Образец 2 |
| 40 |  |  |
| 100 |  |  |
| 1000 |  |  |
| 2000 |  |  |

Толщина и непрерывность гибридного слоя: гибридный слой в образце 1 четко идентифицируется по всей длине исследуемого участка со средней толщиной 2,5–5 мкм, с локальными увеличениями до 6 мкм, что является оптимальным для систем total-etch, демонстрируя достаточную глубину деминерализации, полноценную инфильтрацию и формирование полноценной интердиффузной зоны. Гибридный слой образца 1 непрерывный и морфологически сформированный, с участками структурной неоднородности, что может быть связано с чувствительностью адгезива к влаге и особенностям смачивания деминерализованного дентина.

Состояние коллагеновой матрицы в зоне гибридного слоя: коллагеновый каркас в области формирования гибридного слоя сохраняет упорядоченную фибриллярную структуру, что указывает на отсутствие выраженного коллапса деминерализованного дентина и создает условия для проникновения адгезивных мономеров. Вместе с тем выявляются участки незначительного снижения насыщенности полимерной фазой, указывающие на частичную инфильтрацию коллагеновых фибрилл.

Выраженность и морфология смоляных тегов (нитей): в образце 1 выявлены смоляные теги длиной приблизительно 5–15 мкм, с выраженной вариабельностью их распределения по поверхности границы. Наличие и стабильная морфология смоляных нитей отражают способность адгезива эффективно проникать в дентинные каналы и формировать дополнительную микромеханическую фиксацию.

Наличие дефектов адгезионного интерфейса: по совокупности микрофотографий в пределах интерфейса выявлены локальные микродефекты в виде микрополостей и микроразрывов размером 0,3–1,0 мкм, преимущественно в зоне контакта адгезива с гибридным слоем. Протяженных участков расслоения интерфейса не обнаружено, что свидетельствует об удовлетворительной адгезии по всей длине интерфейса.

Во второй группе проводилась оценка адгезивной системы 5 поколения российского производства со следующими результатами:

Глубина и равномерность инфильтрации адгезива: по данным изображений, полученных при СЭМ в образце 2 формируется интердиффузионная зона между деминерализованным дентином и полимеризованным адгезивом с фактической глубиной инфильтрации мономеров в дентин в пределах примерно 2–4 мкм. В образце 2 в большинстве наблюдаемых участков глубина инфильтрации приближается к данному диапазону, что указывает на достаточное пропитывание коллагеновой матрицы. Небольшие локальные участки с уменьшением глубины инфильтрации не носят протяженного характера и не формируют сплошных зон частично инфильтрированного дентина. В совокупности полученных данных можно сделать вывод, что по данному критерию образец 2 демонстрирует удовлетворительную равномерность и достаточную глубину инфильтрации адгезива.

Толщина и непрерывность гибридного слоя: гибридный слой в образце 2 выявляется по всей длине

контакта, имеет выражено неоднородную структуру. Его толщина колеблется в пределах 2–4 мкм, с локальными зонами утолщения до 5 мкм, что соответствует морфологическим параметрам, характерным для клинически состоятельных адгезивных систем. Гибридный слой преимущественно непрерывный, без протяженных разрывов и выраженных зон истончения — отмечаемая локальная структурная неоднородность носит ограниченный характер. Образец 2 демонстрирует удовлетворительное качество формирования гибридного слоя и интердиффузионной зоны.

Состояние коллагеновой матрицы в зоне гибридного слоя: коллагеновая матрица в зоне гибридного слоя в образце 2 в целом сохраняет упорядоченную фибриллярную организацию без признаков коллапса коллагенового каркаса. Выявляемые отдельные зоны с несколько пониженной плотностью полимерной фазы имеют ограниченную протяженность, не свидетельствуют о неполной инфильтрации мономеров в толщу коллагенового матрикса и не формируют непрерывных участков недостаточной пропитки. Состояние коллагеновой матрицы и характер ее пропитывания в образце 2 расцениваются как удовлетворительные и обеспечивающие морфологическую стабильность гибридного слоя.

Выраженность и морфология смоляных тегов (нитей): в образце 2 во многих дентинных каналцах выявляются смоляные нити, имеющие преимущественно вытянутую, упорядоченную форму, вариабельность длины и плотности, длину 4–10 мкм, с отдельными более длинными структурами. Распределение смоляных тегов по поверхности интерфейса является равномерным и отражает адекватную проникающую способность адгезивной системы в устья дентинных каналцев после кислотного протравливания.

Наличие дефектов адгезионного интерфейса: в зоне гибридного слоя выявляются локальные морфологические дефекты в виде микропор, полостей и микроразрывов размером около 0,5 мкм, не образующие протяженных цепочек и не сопровождающиеся расслоением интерфейса. Признаков выраженного отрыва адгезивного слоя от дентина не выявлено. Наличие единичных микродефектов может рассматриваться как допустимое для экспериментальных условий и не оказывает существенного влияния на общую целостность адгезионного интерфейса.

На основании полученных в результате исследования данных можно сделать следующие выводы:

Глубина и равномерность инфильтрации адгезива: оба образца демонстрируют формирование интердиффузионной зоны в клинически приемлемом диапазоне глубины. При этом для образца 1 характерна более стабильная и равномерная инфильтрация адгезива по всей протяженности интерфейса, тогда как в образце 2 отмечается большая вариабельность глубины проникновения с отдельными локальными участками ее уменьшения.

Толщина и непрерывность гибридного слоя: в обоих образцах гибридный слой выявляется по всей длине контакта дентин-адгезив. В образце 1 он характеризу-

ется более однородной толщиной и морфологически более равномерной структурой, тогда как в образце 2 чаще наблюдаются локальные изменения толщины и отдельные участки структурной неоднородности.

Состояние коллагеновой матрицы в зоне гибридного слоя: в обоих образцах коллагеновая матрица в зоне формирования гибридного слоя сохраняет упорядоченную фибриллярную организацию без признаков выраженного коллапса. Характер пропитывания коллагенового каркаса полимерной фазой в образцах 1 и 2 сопоставим, а выявляемые локальные зоны несколько сниженной насыщенности имеют ограниченную протяженность и не формируют непрерывных участков недостаточной инфильтрации.

Выраженность и морфология смоляных тегов (нитей): смоляные теги формируются в обоих образцах и имеют типичную для систем total-etch морфологию. В образце 1 они в среднем более протяженные и распределены более равномерно, тогда как в образце 2 отмечается большая вариабельность их длины и плотности по поверхности интерфейса.

Наличие дефектов адгезионного интерфейса: в обоих образцах выявляются единичные микродефекты в виде микропор и микроразрывов, однако их размеры и распространенность сопоставимы. Дефекты носят локальный

характер, не формируют протяженных зон расслоения и не сопровождаются нарушением общей целостности адгезионного интерфейса.

Заключение

Результаты проведенного лабораторного исследования подтвердили эффективность адгезивных систем пятого поколения при формировании адгезионной связи с керамическими конструкциями, что подтверждается данными сканирующей электронной микроскопии. Импортная адгезивная система пятого поколения продемонстрировала стабильное формирование гибридного слоя, равномерную инфильтрацию мономеров в дентин и выраженную микромеханическую фиксацию. Российская адгезивная система показала в целом сопоставимые морфологические характеристики адгезионного интерфейса, включая глубину инфильтрации, состояние коллагеновой матрицы и целостность границы раздела. При этом выявленные особенности микроструктуры гибридного слоя и интердиффузионной зоны свидетельствуют о потенциале дальнейшего развития и совершенствования материала. Полученные данные указывают на перспективность адгезивной системы российского производства и возможность достижения ею уровня ведущих зарубежных аналогов при последующей оптимизации.

Литература/References

1. Warreth A., Elkareimi Y. All-ceramic restorations: a review of the literature. The Saudi Dental Journal. 2020;32(8):365–372. <https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2020.05.004>
2. Lu Y., van Steenoven A., Dal Piva A. M. O., Tribst J. P. M., Wang L., Kleverlaan C. J. et al. Additive-manufactured ceramics for dental restorations: a systematic review on mechanical perspective. Frontiers in Dental Medicine. 2025;6:1512887. <https://doi.org/10.3389/fdmed.2025.1512887>
3. Khatib S., Alqahtani A., Attaf S., Alzaid S., Alshehri F., Alshammari N. et al. Indications, Clinical Success and Failure Rate of All-Ceramic Restorations. Journal of Healthcare Sciences. 2024;4(12):912–917. <https://doi.org/10.52533/JOHS.2024.41234>
4. Bourgi R., Kharouf N., Cuevas-Suárez C. E., Lukomska-Szymanska M., Haikel Y., Hardan L. A Literature Review of Adhesive Systems in Dentistry: Key Components and Their Clinical Applications. Applied Sciences. 2024;14(18):8111. <https://doi.org/10.3390/app14188111>
5. Pilecco R. O., da Rosa L. S., Pereira G. K. R., Tribst J. P. M., May L. G., Valandro L. F. The loss of resin cement adhesion to ceramic influences the fatigue behavior of bonded lithium disilicate restorations. Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials. 2023;148:106169. <https://doi.org/10.1016/j.jmbmm.2023.106169>
6. Nizami M. Z. I., Jindarojanakul A., Ma Q., Lee S. J., Sun J. Advances in Bioactive Dental Adhesives for Caries Prevention: A State-of-the-Art Review. Journal of Functional Biomaterials. 2025;16(11):418. <https://doi.org/10.3390/jfb16110418>
7. Kazak M., Dönmez N. Development of Dentin Bonding Systems from Past to Present. Bezmialem Science. 2019;7(4):322–330. <https://doi.org/10.14235/bas.galenos.2019.3102>
8. Разумова С. Н., Браго А. С., Руда О. Р., Гурьева З. А., Аджиева Э. В. Применение универсальных адгезивных систем в стоматологии: нарративный обзор. Российский стоматологический журнал. 2024;28(5):512–521. [Razumova S. N., Brago A. S., Ruda O. R., Gurieva Z. A., Adzhieva E. V. Universal adhesive systems in dentistry: A narrative review. Russian Journal of Dentistry. 2024;28(5):512–521. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17816/dent439601>
9. Breschi L., Maravic T., Mazzitelli C., Josic U., Mancuso E., Cadenaro M. et al. The evolution of adhesive dentistry: From etch-and-rinse to universal bonding systems. Dental Materials. 2025;41(2):141–158. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2024.11.011>
10. Abdelkhalik E., Hamama H. H., Mahmoud S. H. HEMA-free versus HEMA-containing adhesive systems: a systematic review. Systematic Reviews. 2025;14(1):17. <https://doi.org/10.1186/s13643-025-02763-w>
11. Шамитова Е. Н., Юманов О. Д., Габайдуллина В. В., Юманов А. О. Импортзамещение иностранных композитных материалов по их биохимическому составу. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2022;(9):7–11. [Shamitova E. N., Yumanov O. D., Gabaydullina V. V., Yumanov A. O. Import substitution of foreign composite materials according to their biochemical composition. International Journal of Applied and Fundamental Research. 2022;(9):7–11. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17513/mjprfi.13432>
12. Мерзликина Л. Е. Вероятные пути импортозамещения стоматологических материалов. Молодежный инновационный вестник. 2023;12(S2):512–515. [Merzlikina L. E. Probable ways of import substitution of dental materials. Youth Innovation Bulletin. 2023;12(S2):512–515. (In Russ.)]. <https://medj.rucml.ru/journal/45562d594f555448494e4c4f42554c4c2d41525449434c452d38313637/>
13. Пашченко А. Д., Пашченко Т. Ю. Анализ российского рынка медицинских изделий с точки зрения обеспечения национальной безопасности. Сборники конференций НИЦ Социосфера. 2020;(25):338–342. [Pashchenko A. D., Pashchenko T. Y. Analysis of the Russian market of medical products from the perspective of ensuring national security. Sborniki konferentsii NITs Sotsiosfera. 2020;(25):338–342. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=43150241>
14. Alsaeed A. Y. Bonding CAD/CAM materials with current adhesive systems: An overview. The Saudi Dental Journal. 2022;34(4):259–269. <https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2022.03.005>
15. Fayed A. K., Azer A. S., AboElhassan R. G. Fit accuracy and fracture resistance evaluation of advanced lithium disilicate crowns (in-vitro study). BMC Oral Health. 2025;25(1):58. <https://doi.org/10.1186/s12903-024-05325-z>
16. Guaita-Sáez R., Montiel-Company J. M., Agustín-Panadero R., Fons-Badal C., Serra-Pastor B., Solá-Ruiz M. F. Analysis of Different Lithium Disilicate Ceramics According to Their Composition and Processing Technique — A Systematic Review and Meta-Analysis. Materials. 2025;18(12):2709. <https://doi.org/10.3390/ma18122709>
17. Muñoz A., Louca C., Vichi A. Characterization of a Lithium Disilicate CAD/CAM Material with Firing Temperature-Controlled Translucency. Materials. 2025;18(7):1591. <https://doi.org/10.3390/ma18071591>
18. Nawrocka A., Piwonski I., Sauro S., Porcelli A., Hardan L., Lukomska-Szymanska M. Traditional Microscopic Techniques Employed in Dental Adhesion Research – Applications and Protocols of Specimen Preparation. Biosensors. 2021;11(11):408. <https://doi.org/10.3390/bios11110408>
19. Scholz K. J., Bittner A., Cieplik F., Hiller K. A., Schmalz G., Buchalla W. et al. Micromorphology of the Adhesive Interface of Self-Adhesive Resin Cements to Enamel and Dentin. Materials. 2021;14(3):492. <https://doi.org/10.3390/ma14030492>

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-260-266

УДК 616.314

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА КОНСТРУКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СЪЕМНЫХ ПРОТЕЗОВ ПАЦИЕНТАМ С ДИАГНОЗОМ «КРАСНЫЙ ПЛОСКИЙ ЛИШАЙ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ РТА» НА ОСНОВАНИИ ДАННЫХ СКАНИРУЮЩЕЙ ЭЛЕКТРОННОЙ МИКРОСКОПИИ

Харченко Р. Э., Путинцев М. Ю., Михайлова М. В., Теблеева Е. Ц., Рудова А. И.

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

Аннотация

Актуальность. В практике врача-стоматолога-ортопеда при лечении пациентов с помощью съемных ортопедических конструкций крайне важно обращать внимание на рельеф и шероховатость поверхности съемных протезов, в особенности в области прилегания к слизистой оболочке протезного ложа. У стоматологических пациентов нередко диагностируется красный плоский лишай полости рта, на долю которого приходится более 30 % всех заболеваний слизистой оболочки рта. В таких случаях необходимо тщательно оценивать качество изготовления съемных ортопедических конструкций, так как некачественно изготовленный протез может спровоцировать обострение развития основного заболевания.

Цель исследования — выявить оптимальный конструкционный материал для изготовления съемных зубных протезов пациентам с красным плоским лишаем слизистой оболочки рта, поверхность которого характеризуется наименьшим потенциалом травматизации и микробной контаминации как сразу после финишной лабораторной обработки, так и в процессе длительного ношения.

Материалы и методы. В исследование включено 30 образцов новых неиспользованных съемных зубных протезов, взятых сразу после финишной полировки в зуботехнической лаборатории, а также 30 съемных ортопедических конструкций, изъятых у пациентов с диагнозом «красный плоский лишай слизистой оболочки рта» спустя не менее 6 месяцев после ортопедического лечения. Всем образцам проводили сканирующую электронную микроскопию поверхности базиса, прилегающей к слизистой оболочке.

Результаты. По результатам сканирующей электронной микроскопии, поверхность протезов с каркасом из фрезерованного титана наименее подвержена микробной контаминации в процессе использования. Качественная обработка стоматологических протезов с помощью абразивных инструментов позволяет снизить микробную контаминацию и травматизацию слизистой оболочки рта.

Заключение. Полученные данные подчеркивают необходимость учета выбора материала для протезирования пациентов с диагнозом «красный плоский лишай слизистой оболочки рта», а также указывают на важность качественной обработки поверхности съемных ортопедических конструкций на этапах их лабораторного изготовления и в процессе коррекций.

Ключевые слова: *красный плоский лишай, слизистая оболочка рта, сканирующая электронная микроскопия, микробная обсемененность, съемные ортопедические конструкции, акриловые протезы, термопластичные полимеры, полиуретановые протезы*

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов

Роман Эдуардович ХАРЧЕНКО ORCID ID 0009-0000-1259-4481

Аспирант, преподаватель кафедры ортопедической стоматологии им. И. М. Боровского, Первый московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия
kharchenko_r_e@staff.sechenov.ru

Максим Юрьевич ПУТИНЦЕВ ORCID ID 0009-0005-5206-9135

Аспирант кафедры ортопедической стоматологии им. И.М. Боровского, Первый московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия
max.jjtm@mail.ru

Мария Владимировна МИХАЙЛОВА ORCID ID 0000-0001-9267-1319

к.м.н., доцент кафедры ортопедической стоматологии, Институт стоматологии им. Е. В. Боровского, Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова (Сеченовский университет), г. Москва, Россия
mikhaylova_m_v_1@staff.sechenov.ru

Евгения Цебековна ТЕБЛЕЕВА ORCID ID 0009-0004-9566-9088

Ассистент кафедры ортопедической стоматологии Института стоматологии им. Е. В. Боровского Первый МГМУ им. И. М. Сеченова (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия
tebleeva_e_ts@staff.sechenov.ru

Анна Ильясовна РУДОВА ORCID ID 0009-0001-5298-8992

Ассистент кафедры ортопедической стоматологии Института стоматологии им. Е. В. Боровского Первый МГМУ им. И. М. Сеченова (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия
gilmanova_anna@mail.ru

Адрес для переписки: Максим Юрьевич ПУТИНЦЕВ

121059, г. Москва, ул. Можайский вал, д. 11 (Сеченовский Университет)
+7 (977) 173-19-57
max.jjtm@mail.ru

Образец цитирования:

Харченко Р. Э., Путинцев М. Ю., Михайлова М. В., Теблеева Е. Ц., Рудова А. И.

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА КОНСТРУКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СЪЕМНЫХ ПРОТЕЗОВ ПАЦИЕНТАМ С ДИАГНОЗОМ «КРАСНЫЙ ПЛОСКИЙ ЛИШАЙ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ РТА» НА ОСНОВАНИИ ДАННЫХ СКАНИРУЮЩЕЙ ЭЛЕКТРОННОЙ МИКРОСКОПИИ. *Проблемы стоматологии.* 2026; 1: 260-266.

© Харченко Р. Э. и др., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-260-266

Поступила 02.03.2026. Принята к печати 02.04.2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-260-266

SUBSTANTIATION OF THE CHOICE OF STRUCTURAL MATERIAL FOR THE MANUFACTURE OF REMOVABLE DENTURES IN PATIENTS DIAGNOSED WITH ORAL LICHEN PLANUS BASED ON SCANNING ELECTRON MICROSCOPY DATA

Kharchenko R.E., Putintsev M.Yu., Mikhailova M.V., Tebleeva E.Ts., Rudova A.I.

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

Abstract

Background. In the practice of an orthopedic dentist, when treating patients with removable dentures, it is extremely important to pay attention to the surface topography and roughness of removable dentures, especially in the area adjacent to the prosthetic bed mucosa. Dental patients are often diagnosed with oral lichen planus, which accounts for 30 % of all oral mucosal diseases. In such cases, it is necessary to carefully evaluate the quality of the removable dentures, since a poorly manufactured prosthesis can provoke an exacerbation of the underlying disease.

Objective. To identify the optimal structural material for the manufacture of removable dentures in patients with oral lichen planus, the surface of which is characterized by the least potential for traumatization and microbial contamination, both immediately after final laboratory processing and during long-term wear.

Materials and methods. The study included 30 samples of new, unused removable dentures taken immediately after final polishing from a dental laboratory, and 30 removable dentures retrieved from patients diagnosed with oral lichen planus at least 6 months after prosthetic treatment. All samples underwent scanning electron microscopy of the base surface adjacent to the mucosa.

Results. According to the results of scanning electron microscopy, the surface of dentures with titan alloy framework is the least susceptible to microbial contamination during use. High-quality treatment of dental prostheses with abrasive tools reduces microbial contamination and traumatization of the oral mucosa.

Conclusion. The findings emphasize the need to consider the choice of material for prosthetics in patients diagnosed with oral lichen planus, and also indicate the importance of high-quality surface treatment of removable dentures at the stages of their laboratory fabrication and during adjustments.

Keywords: oral lichen planus, oral mucosa, scanning electron microscopy, microbial contamination, removable dentures, acrylic dentures, thermoplastic polymers, polyurethane dentures

The authors declare no conflict of interest

Roman E. KHARCHENKO ORCID ID 0009-0000-1259-4481

Postgraduate Student, Lecturer at the Department of Orthopedic Dentistry named after I.M. Borovsky, First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University), Moscow, Russia

kharchenko_r_e@staff.sechenov.ru

Maksim Yu. PUTINTSEV ORCID ID 0009-0005-5206-9135

Postgraduate Student at the Department of Orthopedic Dentistry named after I.M. Borovsky, First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University), Moscow, Russia

max.jjim@mail.ru

Maria V. MIKHAILOVA ORCID ID 0000-0001-9267-1319

PhD, Associate Professor, Department of Orthopedic Dentistry, Borovsky Institute of Dentistry, First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University), Moscow, Russia

mikhaylova_m_v_1@staff.sechenov.ru

Evgeniya Ts. TEBLEeva ORCID ID 0009-0004-9566-9088

Assistant at the Department of Orthopedic Dentistry, Borovsky Institute of Dentistry, First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University), Moscow, Russia

tebleeva_e_ts@staff.sechenov.ru

Anna I. RUDOVA ORCID ID 0009-0001-5298-8992

Assistant at the Department of Orthopedic Dentistry, Borovsky Institute of Dentistry, First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University), Moscow, Russia

gilmanova_anna@mail.ru

Correspondence address: Maksim Yu. PUTINTSEV

11 Mozhaisky Val St., Moscow, 121059, Russia

+7 (977) 173-19-57

max.jjim@mail.ru

For citation:

Kharchenko R.E., Putintsev M.Yu., Mikhailova M.V., Tebleeva E.Ts., Rudova A.I.

SUBSTANTIATION OF THE CHOICE OF STRUCTURAL MATERIAL FOR THE MANUFACTURE OF REMOVABLE DENTURES IN PATIENTS DIAGNOSED WITH ORAL LICHEN PLANUS BASED ON SCANNING ELECTRON MICROSCOPY DATA. *Actual problems in dentistry*. 2026; 1: 260-266. (In Russ.)

© Kharchenko R.E. et al., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-260-266

Received 02.03.2026. Accepted 02.04.2026

Введение

Красный плоский лишай (КПЛ) является одним из наиболее распространенных хронических воспалительных заболеваний слизистой оболочки рта (СОР), поражая, по разным данным, от 0,5 % до 2 % населения. В структуре всей патологии СОР на долю КПЛ приходится до 35 %, что ставит его в ряд наиболее значимых стоматологических заболеваний [1]. Заболевание характеризуется хроническим рецидивирующим течением, а клинические проявления варьируют от бессимптомных ретикулярных форм до эрозивно-язвенных, значительно снижающих качество жизни пациентов и требующих сложного междисциплинарного подхода к лечению. Особую сложность представляет ортопедическое стоматологическое лечение пациентов с КПЛ. Слизистая оболочка при данном заболевании отличается повышенной чувствительностью, а любой механический раздражитель способен спровоцировать обострение. Травматические факторы, включая некачественно изготовленные зубные протезы, рассматриваются как один из ключевых триггеров, реализующих феномен Кебнера (изоморфной реакции) у предрасположенных лиц [2]. В связи с этим, к съемным ортопедическим конструкциям, используемым у данной категории пациентов, предъявляются повышенные требования не только в отношении биосовместимости материалов, но и, прежде всего, в отношении качества обработки поверхности, контактирующей с СОР. Поверхность зубного протеза является критическим фактором, определяющим характер его взаимодействия с тканями протезного ложа. Известно, что зубные протезы могут существенно влиять на микробиоту полости рта, создавая новые экологические ниши для микроорганизмов [3]. Шероховатость и наличие микропор на поверхности протеза способствуют механической травматизации подлежащего эпителия и создают идеальные условия для адгезии и колонизации микроорганизмов, в первую очередь грибов рода *Candida albicans*. Систематические обзоры подтверждают прямую зависимость: разные материалы для базисов протезов обладают неодинаковой склонностью к микробной адгезии [4, 5]. Формирование микробной биопленки на поверхности протеза не только поддерживает хроническое воспаление в тканях протезного ложа, но и может служить постоянным источником антигенной стимуляции, усугубляя течение таких заболеваний, как КПЛ СОР. Современная ортопедическая стоматология предлагает широкий выбор материалов и технологий для изготовления съемных протезов. Помимо традиционных акриловых пластмасс (полиметилметакрилат — ПММА), все чаще используются термопластические полимеры (полиамиды, полиуретаны), а также конструкции на основе металлических сплавов (кобальт-хромовых). Важно также подчеркнуть, что качественная обработка поверхности протеза является определяющим фактором для достижения не только гигиенических, но и эстетических свойств конструкции, а также играет важную роль в снижении уровня микробной контаминации протеза [6, 7]. Несмотря на очевидную значимость

проблемы, вопросы сравнительной оценки микрорельефа поверхности съемных протезов из различных материалов у пациентов с КПЛ изучены недостаточно. Большинство исследований посвящены либо изучению свойств материалов *in vitro*, либо клиническим аспектам протезирования без учета фонового заболевания. Существующие работы, посвященные оптимизации ортопедического лечения при поражениях слизистой оболочки, подчеркивают необходимость персонализированного подхода с учетом исходных стоматологических показателей [8]. Понимание данных закономерностей необходимо для разработки персонализированных подходов к выбору материала протеза и протоколов его финишной обработки, направленных на минимизацию риска обострений у пациентов с КПЛ СОР.

Цель исследования — выявить оптимальный конструкционный материал для съемного протезирования пациентов с диагнозом «Красный плоский лишай слизистой оболочки рта» путем анализа поверхностей протезов из акриловой пластмассы, термопластов и титанового сплава до и после длительного использования при помощи метода сканирующей электронной микроскопии образцов данных материалов.

Материалы и методы. Данная научная работа представляет собой клиничко-лабораторное исследование поверхностей зубных протезов пациентов с КПЛ СОР до и после длительного ношения. Исследование одобрено локальным этическим комитетом; все испытуемые предварительно подписали форму добровольного информированного согласия. Работа проводилась в рамках стоматологической клиники. Под наблюдением находилось 30 пациентов (возрастная группа — от 45 до 72 лет, гендерное распределение: 18 женщин и 12 мужчин) с подтвержденным диагнозом «красный плоский лишай слизистой оболочки рта». Формирование исследуемой группы базировалось на следующих критериях:

Критерии включения: подтвержденный диагноз (данные гистологии и осмотра), ношение съемных протезов продолжительностью не менее 6 месяцев, отсутствие в анамнезе злокачественных процессов в полости рта.

Критерии исключения: наличие тяжелых иммунодефицитов, активная вирусная/грибковая инфекция в полости рта, прием иммуносупрессантов.

Пациенты были распределены по типу используемых конструкций на три группы: акриловые протезы ($n = 10$), безакриловые протезы ($n = 10$), бюгельные протезы из титанового сплава ($n = 10$). На момент обследования срок эксплуатации всех протезов составлял не менее полугода. С помощью аппарата Tescan Vega 3 была проведена сканирующая электронная микроскопия съемных протезов всех трех групп пациентов.

Сканирующий электронный микроскоп (СЭМ) Tescan Vega 3 оснащен вольфрамовым нагреваемым катодом и обеспечивает ускоряющее напряжение от 200 эВ до 30 кэВ. Прибор отличается большой камерой шириной 285 мм и глубиной 340 мм, а также

концентрическим 5-осевым моторизованным столиком для образцов. Для стабильности работы предусмотрены полностью интегрированная активная виброизоляция камеры и колонны, а для быстрой откачки используется турбомолекулярный насос. Микроскоп включает камеру обзора загрузочной камеры, кристаллический детектор YAG вторичных электронов и четырехквadrантный кристаллический сцинтиллятор YAG для детектирования обратно рассеянных электронов. Дополнительно устройство комплектуется системой энергодисперсионной рентгеновской спектроскопии (EDX) от Oxford, предназначенной для проведения элементного анализа.

При проведении ортопедического лечения пациентов с диагнозом КПЛ СОР проводилась оценка состояния имеющихся съемных ортопедических конструкций в полости рта. При наличии показаний к их замене, таких как множественные переломы базиса, балансировка протезов, неудовлетворительное приле-

гание к протезному ложу, проводилось их изъятие для проведения электронной сканирующей микроскопии с последующим изготовлением новых ортопедических конструкций. Параллельно сравнивались аналогичные не использованные пациентами протезы, поступившие сразу из лаборатории. Они были так же разделены на 3 группы: 10 акриловых, 10 безакриловых, 10 бюгельных. Образцы съемных ортопедических конструкций должны были иметь площадь не более 1 см на 1 см, для возможности размещения их в камере сканирующего электронного микроскопа. Проводилась дезинфекция протезов. Далее с помощью бор-машины проводилась механическая обработка протезов и формирование соответствующих подходящих размеров. В завершение перед отправкой в лабораторию проводилась обработка и обезжиривание подготовленных образцов протезов спиртовым раствором. Проведено сравнение 2 типов образцов материалов для изготовления съемных зубных протезов:



Рис. 1. Сканирующий электронный микроскоп (СЭМ) Tescan Vega 3
Fig. 1. Scanning electron microscope (SEM) Tescan Vega 3



Рис. 2. Образцы фрагментов съемных ортопедических конструкций, подготовленных для проведения сканирующей электронной микроскопии, в камере СЭМ
Fig. 2. Samples of fragments of removable orthopedic structures prepared for scanning electron microscopy in the SEM chamber

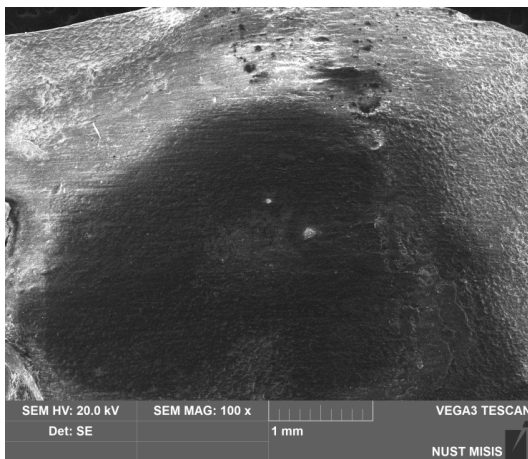


Рис. 3. Микрофотография. Образец акриловая пластмассы для изготовления базисов съемных протезов Белакрил после ношения более 6 месяцев
Fig. 3. Micrograph. Sample of acrylic plastic for the production of bases for removable dentures Belakril after wearing for more than 6 months

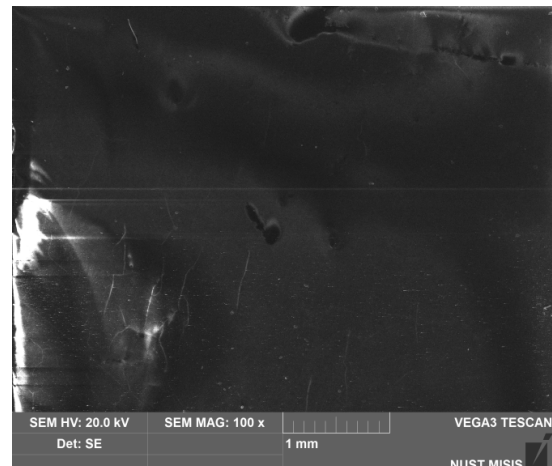


Рис. 4. Микрофотография. Образец акриловой пластмассы для изготовления базисов съемных протезов Белакрил после финишной шлифовки и полировки из лаборатории
Fig. 4. Micrograph. Sample of acrylic plastic for the production of Belakril removable denture bases after final grinding and polishing from the laboratory

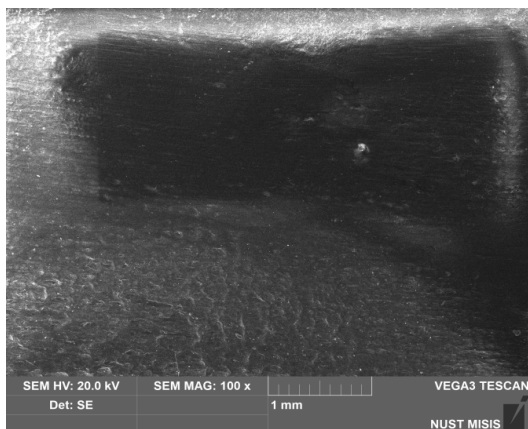


Рис. 5. Микрофотография. Образец пластмассы PerflexAcryfree (термопласт) для изготовления съемных протезов после ношения более 6 месяцев

Fig. 5. Micrograph. Sample of PerflexAcryfree plastic (thermoplastic) for the manufacture of removable dentures after wearing for more than 6 months

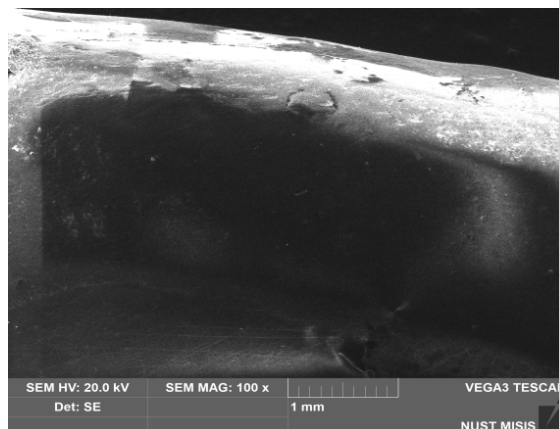


Рис. 6. Микрофотография. Образец пластмассы PerflexAcryfree (термопласт) для изготовления съемных протезов после шлифовки и полировки в лаборатории

Fig. 6. Micrograph. Sample of PerflexAcryfree plastic (thermoplastic) for the production of removable dentures after grinding and polishing in the laboratory

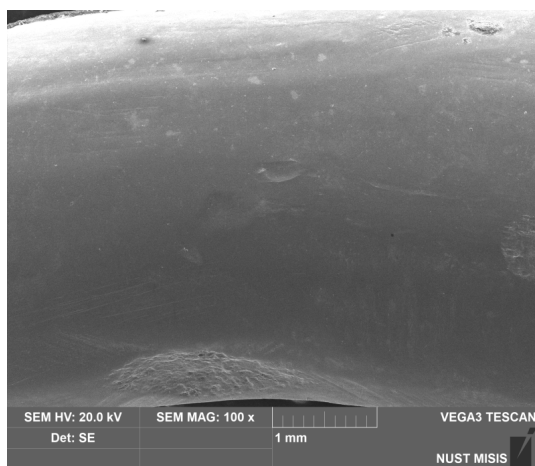


Рис. 7. Микрофотография. Фрагмент фрезерованного металлического каркаса съемного бюгельного протеза из титанового сплава после ношения более 6 месяцев

Fig. 7. Micrograph. Fragment of the milled metal frame of a removable partial denture made of titanium alloy after wearing for more than 6 months

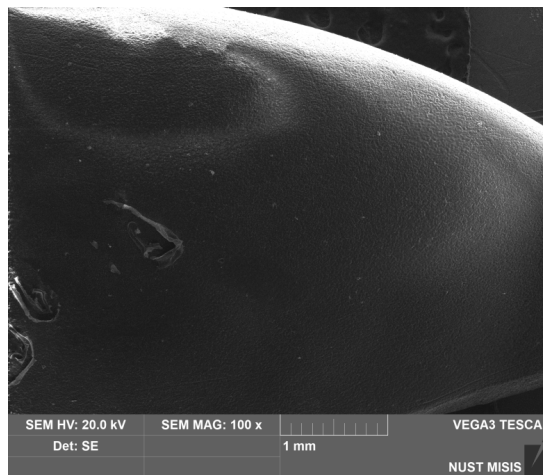


Рис. 8. Микрофотография. Фрагмент фрезерованного металлического каркаса съемного бюгельного протеза из титанового сплава после шлифовки и полировки в лаборатории

Fig. 8. Micrograph. Fragment of a milled metal frame of a removable partial denture made of titanium alloy after grinding and polishing in the laboratory

после финишной обработки в зуботехнической лаборатории и после длительного ношения (более 6 месяцев).

Для оценки степени повреждения поверхности съемных протезов использовали новую балльную систему определения индекса износа: 0 баллов — поверхность гладкая, ровная, блестящая; 1 балл — наличие дефектов (трещины, поры, сколы и т. п.); 2 балла — поверхность изменена, но дефекты не выражены. Сумма баллов по всем критериям дает общую оценку качества протеза. Если сумма больше 12, протез подлежит замене, если меньше или равна 12 — не требует немедленной замены.

Данные о шероховатости образцов протезов в Ra (арифметическое отклонение профиля) и Rz (высота

неровностей по десяти точкам с учетом разницы между самыми высокими пиками и низкими впадинами) были получены в результате сканирующей электронной микроскопии. Ra — среднее арифметическое отклонение профиля (усредненная гладкость). Rz — высота неровностей по десяти точкам (разница между самыми высокими пиками и низкими впадинами).

Результаты и их обсуждение. На основании сканирующей электронной микроскопии установлено, что поверхность протеза, изготовленного из металлического сплава, содержит меньше шероховатостей в сравнении с поверхностью протезов из пластмасс, что обуславливает меньший риск адгезии микробного налета.

Таблица 1

Результаты сканирующей электронной микроскопии
поверхности материалов съемных протезов

Table 1. Results of scanning electron microscopy
of the surface of removable denture materials

| Материал образца | Акриловая пласт- масса (n = 10) | Безакриловая пласт- масса (n = 10) | Каркас бюгельного протеза (фрезерованный титан) (n = 10) |
|---------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|---|
| Средний индекс износа (медиана) | 8,6 | 11,5 | 6,4 |
| p (критерий Краскелла-Уоллиса) | <0,05 | | |

Таблица 2

Шероховатость поверхностей материалов съемных протезов (в Ra и Rz)
Table 2. Surface roughness of removable denture materials (in Ra and Rz)

| Материал образца | Акриловая пласт- масса (n = 10) | Безакриловая пласт- масса (n = 10) | Каркас бюгельного протеза (фрезерованный титан) (n = 10) |
|---|------------------------------------|---------------------------------------|---|
| Шероховатость после полировки (Ra, Rz) | 0,1–0,2 мкм; 0,8–1,6 мкм | 0,3–0,5 мкм; 2,0–3,2 мкм | 0,05–0,1 мкм; 0,4–0,8 мкм |
| Шероховатость после длительного ношения (Ra, Rz) | 0,4–0,8 мкм; 2,5–4,0 мкм | 0,8–1,4 мкм; 4,0–8,0 мкм | 0,2–0,4 мкм; 1,0–2,5 мкм |

Наименьшая шероховатость определяется у образцов фрагментов зубных протезов из фрезерованного титанового сплава. Несмотря на налет и потерю блеска, металл сохраняет достаточно гладкую структуру в процессе длительного ношения, появляющиеся в процессе эксплуатации царапины неглубокие. После полировки в лаборатории наблюдается зеркальный блеск и наименьшая шероховатость среди всех остальных изучаемых образцов. Протезы из акриловых и безакриловых материалов показали худшие результаты уровня шероховатости по Ra и Rz как после длительного ношения, так и после лабораторной полировки. Полученные в нашем исследовании данные о взаимосвязи шероховатости поверхности и риска микробной контаминации согласуются с результатами современных научных работ. Особый интерес представляет исследование *Arslan E.* с соавторами, непосредственно сравнивающее различные материалы для базисов съемных протезов, включая металлические сплавы. В этом исследовании оценивали шероховатость поверхностей (Ra) традиционного ПММА и фрезерованного ПММА, сравнивали гидрофобность этих материалов и степень адгезии *Candida albicans* к ним. Авторами было установлено, что фрезерованный ПММА имел наиболее гладкую поверхность с наименьшей адгезией *Candida albicans*. Кроме того, исследование выявило положительную корреляционную связь между шероховатостью поверхности и адгезией *Candida albicans* ($p = 0,625$), а также отрицательную корреляцию между гидрофобностью и адгезией *Candida albicans* ($p = -0,533$), что указывает на значимость как шероховатости, так и гидрофобности поверхности для контаминации *Candida albicans* [9]. Важность минимизации шероховатости поверхности подтверждается результатами Meiriowitz и соавт., которые показали, что образцы, изготовленные методом холодной полимеризации, характеризовались статистически значимо более

высокой шероховатостью поверхности (Ra) и, соответственно, более высокой адгезией *Candida albicans* по сравнению с образцами горячей полимеризации и фрезерованными конструкциями [10]. Полученные данные полностью согласуются с результатами нашей работы и подчеркивают важность выбора материала с оптимальной шероховатостью поверхности для пациентов с высоким риском микробной контаминации, к которым относятся и пациенты с КПЛ СОР.

Выводы. Проведенное клинико-лабораторное исследование поверхностей съемных ортопедических конструкций у пациентов с красным плоским лишаям слизистой оболочки рта с применением сканирующей электронной микроскопии позволило установить, что материал протеза и качество его обработки являются определяющими факторами, влияющими на микрорельеф поверхности и, как следствие, на потенциал микробной контаминации и риск травматизации подлежащих тканей протезного ложа. Наименьшие показатели шероховатости (Ra и Rz) как после лабораторной полировки, так и после длительного ношения были зафиксированы у образцов из титанового сплава (0,2–0,4 мкм; 1,0–2,5 мкм после полировки и 0,2–0,4 мкм; 1,0–2,5 мкм в результате эксплуатации более 6 месяцев), что свидетельствует о преимуществе данного материала перед акриловыми и термопластичными полимерами в контексте минимизации рисков обострения КПЛ СОР. Полимерные материалы, напротив, продемонстрировали исходно более высокую шероховатость и значительное ухудшение микрорельефа в процессе эксплуатации, о чем свидетельствуют наибольшие значения индекса износа и прирост параметров Ra и Rz, что создает благоприятные условия для адгезии микробиоты и *Candida albicans* в частности. В том числе титановый сплав продемонстрировал наименьшую степень износа (6,4). Полученные данные обосновывают необходимость

индивидуального подхода к выбору конструкционного материала при протезировании пациентов с КПЛ СОР с предпочтением использования титановых сплавов, а также подчеркивают важность строгого контроля

качества финишной обработки поверхностей протезов и последующих коррекций для достижения длительной и стабильной ремиссии основного заболевания.

Литература/References

1. Chrcanovic B. R., Cruz A. F., Trindade R., Gomez R. S. Dental Implants in Patients with Oral Lichen Planus: A Systematic Review. *Medicina (Kaunas)*. 2020;56(2):53. <https://doi.org/10.3390/medicina56020053>
2. Моррисон А. В., Епифанова А. Ю., Иванов С. Д., Кауц Э. А. Феномен изоморфной реакции у пациента, страдающего красным плоским лишаем (клинический случай). Саратовский научно-медицинский журнал. 2020;16(3):859–861. [Morrison AV, Epifanova AYU, Ivanov SD, Kauts EA. Phenomenon of isomorphic reaction in a patient suffering from lichen ruber planus (a clinical case). *Saratov Journal of Medical Scientific Research*. 2020;16(3):859–861. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44459553>
3. Мамедова Г. Э. Влияние зубных протезов на микрофлору полости рта. Вестник медицинского института «Реавиз»: реабилитация, врач и здоровье. 2023;13(2S):183–184. [Mamedova G. E. The influence of dental prostheses on oral microflora. *Bulletin of the Medical Institute "Reaviz" (REHABILITATION, DOCTOR AND HEALTH)*. 2023;13(2S):183–184. (In Russ.)]. <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-zubnyh-protézov-na-mikrofloru-polosti-rta>
4. Alqarawi F. K., Gad M. M. Tendency of microbial adhesion to denture base resins: a systematic review. *Frontiers in oral health*. 2024;5:1375186. <https://doi.org/10.3389/froh.2024.1375186>
5. Sinha A., Panda S., Rath S., Garhnayak M. PMMA, Polyamide, and PEEK as Denture Bases: A Review of Physical, Mechanical, and Microbiological Properties. *Journal of Nepalese Prosthodontic Society*. 2025;8(1):33–39. <https://doi.org/10.3126/jnpssoc.v8i1.84261>
6. Путинцев М. Ю., Гильманова Н. С., Авдеенко О. Е., Николенко Д. А. Влияние качественной обработки стоматологических протезов на их гигиенические, физические и эстетические свойства. Проблемы стоматологии. 2025;21(2):43–47. [Putincev M. Y., Gilmanova N. S., Avdeenko O. Y., Nikolenko D. A. The influence of high-quality grinding and polishing of dental prostheses on their hygienic, physical and aesthetic properties. *Actual problems in dentistry*. 2025;21(2):43–47. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2025-21-2-43-47>
7. Sterzenbach T., Helbig R., Hannig C., Hannig M. Bioadhesion in the oral cavity and approaches for biofilm management by surface modifications. *Clinical oral investigations*. 2020;24(12):4237–4260. <https://doi.org/10.1007/s00784-020-03646-1>
8. Либик Т. В., Гилева О. С., Куклина Е. А., Куклин Н. С., Рогожников А. Г. Мукопародонтальные поражения: совершенствование ортопедического стоматологического лечения с учетом исходных показателей здоровья полости рта пациентов. Стоматология. 2021;100(6–2):22–28. [Libik T. V., Gileva O. S., Kuklina E. A., Kuklin N. S., Rogozhnikov A. G. Mucoperiodontal lesions: improvement of prosthodontic treatment considering initial indicators of patients' oral health. *Stomatology*. 2021;100(6–2):22–28. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17116/stomat202110006222>
9. Arslan E., Akay C., Erdönmez D., Avukat E. N. Evaluation of the effect of new generation denture base materials aged in artificial saliva at different pH levels on surface roughness and *Candida albicans* adhesion. *BMC oral health*. 2025;25(1):356. <https://doi.org/10.1186/s12903-025-05700-4>
10. Meirowitz A., Rahmanov A., Shlomo E., Zelikman H., Dolev E., Sterer N. Effect of Denture Base Fabrication Technique on *Candida albicans* Adhesion In Vitro. *Materials (Basel)*. 2021;14(1):221. <https://doi.org/10.3390/ma14010221>

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-267-271

УДК 614.251.2

О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ В СТОМАТОЛОГИИ

Купряхин В. А., Сергеев В. В.

Самарский государственный медицинский университет, г. Самара, Россия

Аннотация

Актуальность исследования обусловлена Федеральным законом от 28 декабря 2024 г. № 514-ФЗ «О внесении изменений в Уголовный кодекс Российской Федерации» в статью 238, предусматривающую ответственность за производство, хранение, перевозку либо сбыт товаров и продукции, выполнение работ или оказание услуг, не отвечающих требованиям безопасности.

Предметом исследования являются отдельные положения Федерального закона от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» в аспекте текущего уголовного законодательства.

Цель исследования — сформулировать предложения, направленные на совершенствование правового регулирования медицинской деятельности. *Гипотеза исследования* состоит в предположении положительного влияния сформулированных в статье предложений на конкретизацию нормативного определения отдельных элементов медицинской деятельности, в частности, в стоматологии.

Материалы и методы. Материалом исследования служили положения УК РФ, Федерального закона № 323-ФЗ, других законодательных и подзаконных актов, анкеты 100 врачей-стоматологов. В работе использованы методы анализа, синтеза, анкетирования.

Результаты работы и их обсуждение, выводы. Определения «медицинская помощь» и «медицинская услуга», сформулированные в статье 2 Федерального закона № 323-ФЗ не позволяют разграничить данные виды медицинской деятельности, в нем отсутствует нормативное определение понятия «безопасность медицинской деятельности». Указанные недостатки могут существенно влиять на правильную квалификацию преступления, предусмотренного статьей 238 УК РФ. Статья 70 Федерального закона № 323-ФЗ не позволяет сформировать четкого представления об организационно-распорядительной функции лечащего врача и наделении его статусом должностного лица. Большинство врачей-стоматологов осознают важность изменений в законодательном акте. Основной вывод заключается в констатации необходимости внесения изменений в Федеральный закон № 323-ФЗ.

Ключевые слова: медицинская помощь, медицинская услуга, безопасность медицинской деятельности, правовой статус лечащего врача, стоматология

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов

Вячеслав Алексеевич КУПРЯХИН ORCID ID 0000-0001-6814-1609

к.м.н., доцент кафедры организации здравоохранения, общественного здоровья и права, 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 организации здравоохранения, общественного здоровья и права, 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 общественного здоровья, здравоохранения и права)

+7 (927) 766-33-13

vyacheslav.kupryakhin@mail.ru

Образец цитирования:

Купряхин В. А., Сергеев В. В.

О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ В СТОМАТОЛОГИИ. Проблемы стоматологии. 2026; 1: 267-271.

© Купряхин В. А. и др., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-267-271

Поступила 12.01.2026. Принята к печати 13.02.2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-267-271

ON IMPROVEMENT OF LEGAL REGULATION IN DENTISTRY

Kupriakhin V.A., Sergeev V.V.

Samara State Medical University, Samara, Russia

Abstract

The relevance of the study is determined by Federal Law No. 514-FL of December 28, 2024, "On Amendments to Article 238 of the Criminal Code of the Russian Federation," which provides for liability for the production, storage, transportation, or sale of goods and products, performance of work, or provision of services that do not meet safety requirements. The subject of this study is certain provisions of Federal Law No. 323-FL of November 21, 2011, "On the Fundamentals of Health Protection for Citizens in the Russian Federation" in relation to current criminal legislation. The objective of the study is to formulate proposals aimed at improving the legal regulation of medical practice. The hypothesis of the study is the assumption of a positive influence of the proposals formulated in the article on the specification of the normative definition of individual elements of medical activity, in particular, in dentistry.

Materials and Methods. The study's materials included provisions of the Criminal Code of the Russian Federation, Federal Law No. 323-FL, other legislative and regulatory acts, and questionnaire data from 100 dentists. The study utilized methods of analysis, synthesis, and questionnaire surveys.

Results of the study, their discussion, and conclusions. The definitions of "medical care" and "medical service" formulated in Article 2 of Federal Law No. 323-FL do not allow for a distinction between these types of medical activity, and it lacks a regulatory definition of the concept of "safety of medical activity." These shortcomings may significantly affect the correct classification of the crime provided for in Article 238 of the Criminal Code of the Russian Federation. Article 70 of Federal Law No. 323-FL does not allow for a clear understanding of the organizational and managerial functions of the attending physician and their status as a public official. Most dentists recognize the importance of changes to the legislative act. The main conclusion is the need to amend Federal Law No. 323-FL.

Keywords: medical care, medical service, safety of medical activities, legal status of the attending physician, dentistry

The authors declare no conflict of interest

Vyacheslav A. KUPRYAKHIN ORCID ID 0000-0001-6814-1609

PhD, Associate Professor, Department of Healthcare Organization, Public Health and Law, Samara State Medical University, Samara, Russia
vyacheslav.kupryakhin@mail.ru

Vladimir V. SERGEEV ORCID ID 0000-0001-9439-3623

PhD, MD, DSc, Professor, Department of Healthcare Organization, Public Health and Law, Samara State Medical University, Samara, Russia
v.v.sergeev@samsmu.ru

Address for correspondence: Vyacheslav A. KUPRYAKHIN

89 Chapaevskaya st., Samara, 443099, Russia (Samara State Medical University, Department of Healthcare Organization, Public Health and Law)
+7 (927) 766-33-13
vyacheslav.kupryakhin@mail.ru

For citation:

Kupriakhin V.A., Sergeev V.V.

ON IMPROVEMENT OF LEGAL REGULATION IN DENTISTRY. Actual problems in dentistry. 2026; 1: 267-271. (In Russ.)

© Kupriakhin V.A. et al., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-267-271

Received 12.01.2026. Accepted 13.02.2026

Введение

Федеральным законом от 28 декабря 2024 г. № 514-ФЗ «О внесении изменений в Уголовный кодекс Российской Федерации» статья 238 Уголовного кодекса Российской Федерации (далее — УК РФ), предусматривающая ответственность за производство, хранение, перевозку либо сбыт товаров и продукции, выполнение работ или оказание услуг, не отвечающих требованиям безопасности, дополнена примечанием следующего содержания: «Действие настоящей статьи не распространяется на случаи оказания медицинскими работниками медицинской помощи.» [1]. Указанные изменения ст. 238 УК РФ определяют актуальность совершенствования правового регулирования медицинской деятельности в аспекте четкого определения в законодательном акте понятий: «медицинская помощь», «медицинская услуга», «безопасность медицинской деятельности», а также разграничения правовых статусов лечащего врача и должностного лица при осуществлении медицинской деятельности, что, безусловно, имеет существенное значение в практической работе врачей-стоматологов.

Цель исследования

В этой связи цель настоящего исследования — сформулировать предложения, направленные на совершенствование правового регулирования медицинской деятельности. Для достижения указанной цели поставлены следующие задачи: 1) проанализировать содержание законодательных и подзаконных актов, связанных с регулированием медицинской деятельности; 2) выяснить отношение врачей-стоматологов необходимости правовой определенности понятий «медицинская помощь», «медицинская услуга», «должностное лицо при осуществлении медицинской деятельности»; 3) предложить для обсуждения определение понятий: «медицинская помощь», «медицинская услуга», «безопасность медицинской деятельности», «должностное лицо при осуществлении медицинской деятельности».

Материал и методы

Материалом исследования служили:

- положения УК РФ, Федерального закона от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» (далее — Федеральный закон № 323-ФЗ) и других законодательные и подзаконные акты;
- анкеты 100 врачей-стоматологов, имеющих стаж практической работы не менее 5 лет.

Анкета содержала 3 вопроса с 3 вариантами ответов (да, нет, затрудняюсь ответить):

1. Считаете ли Вы необходимым разграничить в законодательном акте понятия «медицинская помощь» и «медицинская услуга»?

2. Считаете ли Вы необходимым определить в законодательном акте понятие «безопасность медицинской деятельности»?

3. Считаете ли Вы необходимым разграничить в законодательном акте правовые статусы лечащего врача и должностного лица при осуществлении медицинской деятельности?

Результаты исследования и их обсуждение

На первый взгляд, первый вопрос анкеты может показаться излишним, поскольку в Федеральном законе № 323-ФЗ имеются нормативные определения понятий «медицинская помощь» и «медицинская услуга». Так, в п. 3 ч. 1 ст. 2 указано: «**медицинская помощь** — комплекс мероприятий, направленных на поддержание и (или) восстановление здоровья и включающих в себя предоставление медицинских услуг», а согласно п. 4 ч. 1 ст. 2 «**медицинская услуга** — медицинское вмешательство или комплекс медицинских вмешательств, направленных на профилактику, диагностику и лечение заболеваний, медицинскую реабилитацию и имеющих самостоятельное законченное значение» [2]. Представляется, что законодатель, дополняя ст. 238 УК РФ приведенным выше примечанием, преследовал цель четко разграничить понятия «медицинская помощь» и «медицинская услуга». Приведенные положения ст. 2 Федерального закона № 323-ФЗ не позволяют провести такого четкого разграничения. Из определения медицинской помощи в п. 3 ч. 1 ст. 2 следует, что она включает также предоставление медицинских услуг. Определение медицинской услуги, данное в п. 4 ч. 1 ст. 2, не содержит юридических критериев, позволяющих отличать ее от медицинской помощи. Все сказанное не следует рассматривать лишь в аспекте теоретических рассуждений, поскольку четкое определение понятий «медицинская помощь» и «медицинская услуга» в законодательном акте имеет существенное практическое значение при осуществлении медицинской деятельности, в частности, в работе врачей-стоматологов. Результаты анкетирования, приведенные в табл. 1, свидетельствуют о том, что подавляющее большинство врачей-стоматологов осознает необходимость соответствующих изменений в законодательстве.

Таблица 1

Результаты анкетирования по вопросу о необходимости определения в законодательном акте понятий «медицинская помощь» и «медицинская услуга»

Table 1. Results of the survey on the need to define in the legislative act the concepts of «medical care» and «medical service»

| Варианты ответов | Врачи-стоматологи (%) |
|----------------------|-----------------------|
| Да | 86 |
| Нет | 2 |
| Затрудняюсь ответить | 12 |

В соответствии с ч. 1 ст. 41 Конституции РФ, можно предложить для обсуждения следующее определение медицинской помощи: «**медицинская помощь** — профилактика, диагностика, лечение, реабилитация, оказываемые гражданам бесплатно за счет средств соответствующего бюджета, страховых взносов, других поступлений.»

Принимая во внимание положения ст. 84 Федерального закона № 323-ФЗ, представляется возможным вариантом следующее определение медицинской услуги:

«медицинская услуга» — медицинское вмешательство или комплекс медицинских вмешательств, направленных на профилактику, диагностику и лечение заболеваний, медицинскую реабилитацию, предоставляемых по желанию граждан за счет их личных средств, средств работодателей и иных средств на основании договоров, в том числе договоров добровольного медицинского страхования». Представляется, что четкое разграничение в законодательном акте понятий «медицинская помощь» и «медицинская услуга» внесет необходимую ясность на какие действия медицинских работников не распространяется ст. 238 УК РФ.

Поскольку в ст. 238 УК РФ предусматривается ответственность за производство, хранение, перевозку либо сбыт товаров и продукции, выполнение работ или оказание услуг, не отвечающих требованиям безопасности, необходимо определить в законодательном акте понятие «безопасность медицинской деятельности». Важно отметить, что при анкетировании по второму вопросу, результаты которого приведены в табл. 2, почти все врачи-стоматологи высказывались за необходимость определения в законодательном акте понятия «безопасность медицинской деятельности».

Таблица 2

Результаты анкетирования по вопросу о необходимости определения в законодательном акте понятия «безопасность медицинской деятельности»

Table 2. Results of the survey on the need for Definitions in the legislative act of the concept «safety of medical activities»

| Варианты ответов | Врачи-стоматологи (%) |
|----------------------|-----------------------|
| Да | 93 |
| Нет | 1 |
| Затрудняюсь ответить | 6 |

Актуализация проблемы безопасности пациентов на глобальном уровне вполне оправдана, но, безусловно, ее региональные, национальные, локальные и индивидуальные аспекты сохраняют свою теоретическую и практическую значимость. В этой связи одной из ключевых проблем следует признать обеспечение безопасности при непосредственном осуществлении медицинской деятельности.

Словосочетание «безопасность медицинской деятельности» используется в ст.ст. 85, 87–90 Федерального закона № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации». В развитие соответствующих законодательных норм изданы подзаконные акты, в числе которых следует назвать Постановление Правительства РФ от 29 июня 2021 г. № 1048 «Об утверждении Положения о федеральном государственном контроле (надзоре) качества и безопасности медицинской деятельности» [3] и Приказ Министерства здравоохранения РФ от 31 июля 2020 г. № 787н «Об утверждении Порядка организации и проведения ведомственного контроля качества и безопасности медицинской деятельности» [4]. Однако четкого определения понятия «безопасность медицинской деятель-

ности» нет ни в законодательном акте, ни в подзаконных нормативно-правовых актах.

Следует обратить внимание на подход к определению понятия «безопасность», который использован в ГОСТе Р ИСО 14971-2009 «Изделия медицинские. Применение менеджмента риска к медицинским изделиям», определившем в п. 2.24: безопасность (safety): Отсутствие недопустимого риска [5].

Представляется, что при определении понятия «безопасность медицинской деятельности» важная роль принадлежит специалистам в области уголовного права. Это связано, в первую очередь, с проблемой обеспечения законности и обоснованности применения мер уголовной ответственности медицинских работников по ст. 238 УК РФ. Важно заметить, что п. 1 постановления Пленума Верховного Суда РФ от 25.06.2019 № 18 «О судебной практике по делам о преступлениях, предусмотренных статьей 238 Уголовного кодекса Российской Федерации» обращает внимание судов на то, что «ст. 238 УК РФ предусмотрена ответственность за производство, хранение или перевозку в целях сбыта либо сбыт товаров и продукции, выполнение работ или оказание услуг, которые по своему составу, конструкции, свойствам или качеству не отвечают требованиям, установленным в Законе Российской Федерации «О защите прав потребителей» ... в других федеральных законах и международно-правовых актах, а также в принятых в соответствии с ними иных нормативных правовых актах Российской Федерации, если эти товары, продукция, работы или услуги являются опасными для жизни или здоровья человека» [6].

Е. Б. Клейменова, Л. П. Яшина (2019) отмечают, что отсутствие законодательного определения создает сложности в соблюдении требований государственных органов и надлежащем контроле качества медицинской помощи [7]. Соглашаясь с необходимостью законодательного определения понятиям «безопасность медицинской деятельности», представляется важным заметить, что оно не может быть сформулировано исключительно в рамках научных медицинских исследований. Понятно, что медицинское сообщество призвано внести существенный вклад в разработку понятия «безопасность медицинской деятельности». Движение в этом направлении предприняла Национальная медицинская палата. Важно подчеркнуть глобальный характер проблемы безопасности пациентов. Так, М. А. Мурашко и соавт. (2022) указывают, что к августу 2021 г. был разработан и утвержден Глобальный план действий по обеспечению безопасности пациентов на 2021–2030 гг. Целью Глобального плана действий является устранение предотвратимого вреда в здравоохранении и повышение безопасности пациентов посредством политических действий в области безопасности и качества медицинской деятельности [8].

В качестве возможного варианта можно предложить следующее определение понятия «безопасность медицинской деятельности»: **«безопасность медицинской деятельности»** — отсутствие нарушений положений об

организации оказания медицинской помощи, порядками оказания медицинской помощи, клинических рекомендаций и стандартов медицинской помощи».

Существенное теоретическое и практическое значение имеет разграничение в законодательном акте правовых статусов лечащего врача и должностного лица при осуществлении медицинской деятельности. При анкетировании по третьему вопросу, результаты которого приведены в табл. 3, большинство врачей-стоматологов отмечали необходимость такого разграничения. Вместе с тем почти четверть респондентов затруднились при ответе на данный вопрос, который, безусловно, является сложным.

Таблица 3

Результаты анкетирования по вопросу о необходимости разграничения в законодательном акте правовые статусы лечащего врача и должностного лица при осуществлении медицинской деятельности

Table 3. Results of the survey on the need to distinguish in the legislative act the legal statuses of the attending physician and the official in the implementation of medical activities

| Варианты ответов | Врачи-стоматологи (%) |
|----------------------|-----------------------|
| Да | 76 |
| Нет | 3 |
| Затрудняюсь ответить | 21 |

При определении правового статуса должностного лица является общепринятым указание на следующие три функции:

1. власти;
2. организационно-распорядительную;
3. административно-хозяйственную.

Все или одну из указанных функций данное лицо осуществляет на постоянной основе или временно. Статус должностного лица главного врача, его заместителей, заведующих отделениями, дежурного врача, главной медицинской сестры и старших медицинских сестер не вызывает сомнения. Трудности возникают при квалификации статуса лечащего врача при исполнении

профессиональных обязанности при непосредственном осуществлении им профилактических, диагностических, лечебных, реабилитационных видов медицинской помощи.

В ч. 2 ст. 70 Федерального закона № 323-ФЗ, в частности, определено, что лечащий врач организует своевременное квалифицированное обследование и лечение пациента. Из это следует важность четкого разделения деятельности лечащего врача, осуществляющего непосредственное обследование и лечение пациента и их организацию. Наряду с этим нуждается в прояснении вопрос о том является ли организация своевременного квалифицированного обследования и лечения пациента частью организационно-распорядительной функции должностного лица. При положительном решении данного вопроса в ч. 2 ст. 70 Федерального закона № 323-ФЗ, вероятно, следует указать, что лечащий врач осуществляет организационно-распорядительную функцию должностного лица по своевременному квалифицированному обследованию и лечению пациента, указав при этом, что самостоятельное осуществление лечащим врачом непосредственного обследования и лечения пациента не является функцией должностного лица.

Заключение, выводы

Резюмируя изложенное, необходимо отметить важность дальнейших шагов в направлении совершенствования правового регулирования медицинской деятельности, в частности, оказания стоматологической помощи и услуг. Большинство врачей-стоматологов осознают важность изменений в законодательном акте. В первую очередь это касается нормативных определений понятий «медицинская помощь» и «медицинская услуга» с указанием их юридических признаков, а также разграничения правовых статусов лечащего врача и должностного лица при осуществлении медицинской деятельности. В этой связи основной вывод заключается в констатации необходимости внесения изменений в Федеральный закон № 323-ФЗ.

Законодательные акты

1. Уголовный кодекс Российской Федерации. [Criminal Code of the Russian Federation. (In Russ.)]. Доступно на / Available from: <https://base.garant.ru/10108000>
2. Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации; Федеральный закон от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ. [On the Fundamentals of Protecting the Health of Citizens in the Russian Federation: Federal Law of November 21, 2011 No. 323-FL. (In Russ.)]. Доступно на / Available from: <https://base.garant.ru/12191967>
3. Об утверждении Положения о федеральном государственном контроле (надзоре) качества и безопасности медицинской деятельности: Постановление Правительства РФ от 29 июня 2021 г. № 1048. [On approval of the Regulation on federal state control (supervision) of the quality and safety of medical activities: Resolution of the Government of the Russian Federation of June 29, 2021 No. 1048. (In Russ.)]. Доступно на / Available from: <https://base.garant.ru/401422536>
4. Об утверждении Порядка организации и проведения ведомственного контроля качества и безопасности медицинской деятельности: Приказ Министерства здравоохранения РФ от 31 июля 2020 г. № 787н. [On approval of the Procedure for organizing and conducting departmental control of the quality and safety of medical activities: Order of the Ministry of Health of the Russian Federation dated July 31, 2020 No. 787n. (In Russ.)]. Доступно на / Available from: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74610266>
5. ГОСТ Р ИСО 14971-2009. Изделия медицинские. Применение менеджмента риска к медицинским изделиям. [GOST R ISO 14971-2009. Medical devices. Application of risk management to medical devices. (In Russ.)]. Доступно на / Available from: <https://docs.cntd.ru/document/1200080861>
6. О судебной практике по делам о преступлениях, предусмотренных статьей 238 Уголовного кодекса Российской Федерации: Постановление Пленума Верховного Суда РФ от 25.06.2019 № 18. [On judicial practice in cases of crimes provided for in Article 238 of the Criminal Code of the Russian Federation: Resolution of the Plenum of the Supreme Court of the Russian Federation of June 25, 2019 No. 18. (In Russ.)]. Доступно на / Available from: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72180394>

Литература/References

7. Клейменова Е. Б., Яшина Л. П. Протоколы по обеспечению безопасности медицинской помощи в многопрофильном стационаре: учебно-метод. пособие. Москва: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 2019. 352 с. [Kleymenova E. B., Yashina L. P. Protocols for ensuring the safety of medical care in a multidisciplinary hospital: educational and methodological manual. Moscow: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education «Russian Medical Academy of Continuous Professional Education»; 2019. 352 p. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=41352481>
8. Мурашко М. А., Самойлова А. В., Швабский О. Р., Иванов И. В., Мишулин И. Б., Щельбыкина А. А. и др. Обеспечение качества и безопасности медицинской деятельности в Российской Федерации как национальная идея Общественное здоровье. 2022;2(3):5–15. [Murashko M. A., Samoylova A. V., Shvabskii O. R., Ivanov I. V., Minulin I. B., Shchelybkina A. A. et al. Ensuring the quality and safety of healthcare in the Russian Federation as a national idea. Public Health. 2022;2(3):5–15. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.21045/2782-1676-2021-2-3-5-15>

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-272-283

УДК 616.314-08-051:615.851

СИНДРОМ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ СРЕДИ ВРАЧЕЙ-СТОМАТОЛОГОВ: АНАЛИЗ ФАКТОРОВ РИСКА И СПОСОБЫ ПРОФИЛАКТИКИ

Орехова Л. Ю., Петров А. А., Мелихов Д. А., Демченко Т. В., Нейзберг Д. М.,
Нечай Е. Ю., Мусаева Р. С., Лампусова В. Б., Шайда Л. П.

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

Аннотация

Актуальность. Современная стоматология относится к числу наиболее стрессовых медицинских специальностей, что связано с высокой ответственностью за результат лечения, постоянным контактом с тревожными пациентами и необходимостью длительной концентрации внимания. Все это определяет высокую актуальность изучения синдрома эмоционального выгорания у стоматологов.

Цель. Изучить факторы риска синдрома эмоционального выгорания, с которыми сталкиваются стоматологи в профессиональной деятельности, и оценить способы профилактики.

Материал и методы. В исследовании применялся метод анонимного онлайн-анкетирования. В опросе приняли участие 72 врача-стоматолога, из них 72,2% женщины и 27,8% мужчины, средний возраст составил 35,6 года. Анкета была составлена на основе методики В. В. Бойко и включала блоки, отражающие специальность, стаж, состояние здоровья, выраженность симптомов эмоционального выгорания, а также способы восстановления и отношение к профилактическим программам.

Результаты. К фазе напряжения были отнесены 33 человека (46%). Сформированные признаки резистенции выявлены у 28 человек (39%), а незначительные или отсутствующие — у 17 человек (23%). Усталость ежедневно испытывают 27 человек (38%), редко — 7 человек (9%). Наиболее значимым стрессовым фактором является высокая нагрузка и плотный график — 63 человека (88%). Большинство респондентов — 52 человека (72%) — отметили, что используют различные способы восстановления после рабочего дня. Остальные 20 человек (28%) сообщили, что не применяют никаких методов релаксации.

Заключение. По результатам анкетирования, симптомы эмоционального выгорания выявлены у 64% респондентов. Основными стрессогенными факторами являются высокая концентрация внимания, постоянный контакт с пациентами, монотонность манипуляций и высокая ответственность за результат лечения, особенно у терапевтов и хирургов. Основными мерами профилактики выгорания являются рациональный режим труда и отдыха, физическая активность, психологическая поддержка и обучение методам саморегуляции.

Ключевые слова: *стресс, синдром эмоционального выгорания, врачи-стоматологи, профилактика, анкетирование*

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов

Людмила Юрьевна ОРЕХОВА ORCID ID 0000-0002-8026-0800

д.м.н., профессор, заведующая кафедрой стоматологии терапевтической и пародонтологии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия;
почетный президент Российской пародонтологической ассоциации, Санкт-Петербург, Россия
prof_orekhova@mail.ru

Александр Александрович ПЕТРОВ ORCID ID 0000-0002-8813-4577

к.м.н., ассистент кафедры стоматологии терапевтической и пародонтологии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия
raa_stom@mail.ru

Даниил Андреевич МЕЛИХОВ ORCID ID 0009-0005-7869-8298

студент 5 курса стоматологического факультета, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия
daniil.melikhov1@gmail.com

Татьяна Владимировна ДЕМЧЕНКО ORCID ID 0009-0001-1267-0576

к.м.н., доцент кафедры стоматологии терапевтической и пародонтологии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия
tatyana-demchenk@mail.ru

Даниил Михайлович НЕЙЗБЕРГ ORCID ID 0000-0001-9691-2905

к.м.н., доцент кафедры стоматологии терапевтической и пародонтологии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия
vibor_200@mail.ru

Елена Юрьевна НЕЧАЙ ORCID ID 0000-0003-3120-5677

к.м.н., доцент кафедры стоматологии терапевтической и пародонтологии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия
elnechay@mail.ru

Рамиля Селим кызы МУСАЕВА ORCID ID 0000-0003-3028-5281

к.м.н., доцент кафедры стоматологии терапевтической и пародонтологии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия
r.s.musaeva@mail.ru

Виктория Борисовна ЛАМПУСОВА ORCID ID 0000-0002-5063-4605

к.м.н., доцент кафедры стоматологии терапевтической и пародонтологии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия
victoriala383@gmail.com

Лариса Петровна ШАЙДА ORCID ID 0009-0002-3411-6514

к.м.н., доцент кафедры стоматологии терапевтической и пародонтологии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия
shaydalp@gmail.com

Адрес для переписки: Александр Александрович ПЕТРОВ

197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8, кафедра стоматологии терапевтической и пародонтологии.
+7 (931) 007-99-96
raa_stom@mail.ru

Образец цитирования:

Орехова Л. Ю., Петров А. А., Мелихов Д. А., Демченко Т. В., Нейзберг Д. М., Нечай Е. Ю., Мусаева Р. С., Лампусова В. Б., Шайда Л. П.

СИНДРОМ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ СРЕДИ ВРАЧЕЙ-СТОМАТОЛОГОВ: АНАЛИЗ ФАКТОРОВ РИСКА И СПОСОБЫ ПРОФИЛАКТИКИ. Проблемы стоматологии. 2026; 1: 272-283.

© Орехова Л. Ю. и др., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-272-283

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-272-283

BURNOUT SYNDROME AMONG DENTISTS: RISK FACTOR ANALYSIS AND PREVENTION METHODS

Orekhova L.Yu., Petrov A.A., Melikhov D.A., Demchenko T.V., Neizberg D.M.,
Nechay E.Yu., Musaeva R.S., Lampusova V.B., Shaida L.P.

First Saint Petersburg State Medical University named after Academician I. P. Pavlov, Saint Petersburg, Russia

Abstract

Relevance. Modern dentistry is one of the most stressful medical specialties due to the high level of responsibility for treatment outcomes, the lengthy interactions with anxious patients, and the need for sustained attention. All of this underscores the relevance of studying burnout in dentists.

Objective. To study the risk factors for burnout experienced by dentists in their professional work and to evaluate prevention methods.

Material and Methods. The study utilized an anonymous online survey. Seventy-two dentists participated in the survey, 72.2% of whom were women and 27.8% men, with an average age of 35.6 years. The questionnaire was based on V. V. Boyko's methodology and included sections reflecting specialty, length of service, health status, severity of burnout symptoms, recovery methods, and attitudes toward prevention programs.

Results. Thirty-three people (46%) were classified as experiencing tension. Established signs of resistance were detected in 28 people (39%), while minor or absent signs were found in 17 people (23%). Twenty-seven people (38%) experienced fatigue daily, while seven people (9%) experienced it rarely. The most significant stress factors were high workloads and a busy schedule, reported by 63 people (88%). The majority of respondents — 52 people (72%) — reported using various methods to recover after a working day. The remaining 20 people (28%) reported not using any relaxation techniques.

Conclusion. According to the survey results, 64% of respondents reported symptoms of burnout. The main stressors include high concentration, constant patient interaction, monotonous work, and a high level of responsibility for treatment outcomes, especially among therapists and surgeons. The key measures to prevent burnout include a balanced work and rest schedule, physical activity, psychological support, and training in self-regulation techniques.

Keywords: *stress, burnout syndrome, dentists, prevention, survey*

The authors declare no conflict of interest

Lyudmila Yu. OREKHOVA ORCID ID 0000-0002-8026-0800

PhD, MD, DSc, Professor; Head of the Department of Therapeutic Dentistry and Periodontology, First Saint Petersburg State Medical University named after Academician I.P. Pavlov, Saint Petersburg, Russia; Honorary President of the Russian Periodontological Association, St. Petersburg, Russia
prof_orekhova@mail.ru

Alexander A. PETROV ORCID ID 0000-0002-8813-4577

PhD, Assistant Professor, Department of Therapeutic Dentistry and Periodontology, First Saint Petersburg State Medical University named after Academician I.P. Pavlov, St. Petersburg, Russia
paa_stom@mail.ru

Daniil A. MELIKHOV ORCID ID 0009-0005-7869-8298

Fifth-year student, Faculty of Dentistry, First Saint Petersburg State Medical University named after Academician I.P. Pavlov, St. Petersburg, Russia
daniil.melikhov1@gmail.com

Tatyana V. DEMCHENKO ORCID ID 0009-0001-1267-0576

PhD, Associate Professor, Department of Therapeutic Dentistry and Periodontology, First Saint Petersburg State Medical University named after Academician I.P. Pavlov, Saint Petersburg, Russia
tatyana-demchenk@mail.ru

Daniil M. NEYZBERG ORCID ID 0000-0001-9691-2905

PhD, Associate Professor, Department of Therapeutic Dentistry and Periodontology, First Saint Petersburg State Medical University named after Academician I.P. Pavlov, Saint Petersburg, Russia
vibor_200@mail.ru

Elena Yu. NECHAY ORCID ID 0000-0003-3120-5677

PhD, Associate Professor, Department of Therapeutic Dentistry and Periodontology, First Saint Petersburg State Medical University named after Academician I.P. Pavlov, Saint Petersburg, Russia
elnechay@mail.ru

Ramilya S. MUSAIEVA ORCID ID 0000-0003-3028-5281

PhD, Associate Professor, Department of Therapeutic Dentistry and Periodontology, First Saint Petersburg State Medical University named after Academician I.P. Pavlov, Saint Petersburg, Russia
r.s.musaeva@mail.ru

Victoria B. LAMPUSOVA ORCID ID 0000-0002-5063-4605

PhD, Associate Professor, Department of Therapeutic Dentistry and Periodontology, First Saint Petersburg State Medical University named after Academician I.P. Pavlov, Saint Petersburg, Russia
victoriala383@gmail.com

Larisa P. SHAYDA ORCID ID 0009-0002-3411-6514

PhD, Associate Professor, Department of Therapeutic Dentistry and Periodontology, First Saint Petersburg State Medical University named after Academician I.P. Pavlov, Saint Petersburg, Russia
shaydalp@gmail.com

Correspondence address: Alexander A. PETROV

6 Leo Tolstoy St., bldg. 8, St. Petersburg, 197022, Russia (Department of the Operative Dentistry and Periodontology)
+7 (931) 007-99-96
paa_stom@mail.ru

For citation:

Orekhova L. Yu., Petrov A.A., Melikhov D.A., Demchenko T.V., Neizberg D.M., Nechay E. Yu., Musaeva R.S., Lampusova V.B., Shaida L.P. BURNOUT SYNDROME AMONG DENTISTS: RISK FACTOR ANALYSIS AND PREVENTION METHODS. *Actual problems in dentistry*. 2026; 1: 272-283. (In Russ.)

© Orekhova L. Yu. et al., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-272-283

Received 13.01.2026. Accepted 14.02.2026

Введение

Сегодня человек предъявляет все более высокие требования к работе медицинского персонала, а одной из наиболее быстро и динамично развивающихся отраслей медицины является стоматология [1]. Пациент заинтересован не только в получении качественного результата, он предъявляет высокие требования к содержанию процесса медицинской помощи, его психологической тональности. Психологическое состояние врача напрямую обеспечивает эффективность оказания медицинской помощи пациентам и их удовлетворенность этой помощью [2]. Это требует особого внимания к эмоциональной подготовке врачей-стоматологов и учету факторов, способствующих успешности специалиста во взаимодействии с пациентами.

Работа, требующая постоянного контакта с людьми, относится к числу наиболее уязвимых в отношении профессионального стресса, поскольку специалисту приходится учитывать индивидуальные эмоциональные реакции собеседников, вовлекаться в общение не только на когнитивном, но и на уровне эмоций и при этом сохранять внутреннюю устойчивость, что объективно связано с высокой психофизиологической нагрузкой. В стоматологии эта особенность проявляется особенно отчетливо, так как эмоциональное напряжение пациента, возникающее из-за ожидания боли или дискомфорта, нередко транслируется врачу и усиливает его собственный стресс, неслучайно большинство стоматологов (78 %) оценивают свою работу как более стрессогенную по сравнению с другими специальностями.

Эти данные согласуются с результатами британского социологического исследования, где среди 347 участников, включая 178 членов Ассоциации стоматологов, практически все респонденты (98 %) отмечали наличие стресса в профессиональной деятельности, а свыше трети из них (36 %) переживали его почти ежедневно [3]. Существенным социальным фактором, который стоматологи выделяли как источник дополнительного напряжения, являлась несоблюдение пациентами расписания: почти половина специалистов сообщила, что регулярные опоздания людей нарушают рабочий режим и создают дополнительную эмоциональную нагрузку.

Эмоциональное истощение проявляется в ощущении крайней усталости, внутренней опустошенности и невозможности поддерживать прежний уровень эмоциональной включенности в работу. Деперсонализация формируется как защитный механизм, при котором утрачивается чувство сопричастности к профессиональной деятельности: специалист начинает относиться к пациентам и коллегам холодно, формально, иногда даже резко, что указывает на снижение эмпатии. Компонент редуциции личных достижений выражается в критическом пересмотре собственной компетентности, появлении чувства профессиональной неуспешности и сомнений в качестве выполняемой работы.

Работа врача-стоматолога предполагает постоянное взаимодействие с тревожными пациентами, и подобное общение нередко усиливает эмоциональное напряжение

врача, становясь дополнительным профессиональным стрессором.

Исследования отечественных специалистов в области психологии, посвященные влиянию профессиональной среды на стоматологов, демонстрируют, что работа в условиях постоянного стрессового давления формирует у них состояния, близкие к пограничным психическим нарушениям [4]. В МКБ-10 синдром эмоционального выгорания рассматривается как проблема, связанная со снижением способности управлять собственной жизнедеятельностью.

Стоматологи относятся к одной из наиболее уязвимых профессиональных групп, поскольку совокупность факторов, сопровождающих их ежедневную практику, значительно повышает вероятность развития эмоционального истощения. В рейтингах психологического напряжения они занимают четвертое место среди полутора тысяч профессий, а частота невротических состояний пограничного уровня у них почти в два с половиной раза выше, чем у врачей других специальностей [5].

В профессиональном сообществе стоматологов также нередко встречаются психосоматические расстройства, депрессии, зависимые формы поведения и высокий процент семейных конфликтов. При этом выраженность симптомов выгорания различается между специальностями: наиболее яркие признаки отмечаются у врачей-терапевтов, далее следуют хирурги, тогда как ортопеды чаще демонстрируют эмоциональное дистанцирование.

При этом личностные особенности врача непосредственно влияют на выраженность стресса и вероятность формирования синдрома эмоционального выгорания. Повышенная тревожность, чувствительность к внешним воздействиям и склонность к интроверсии рассматриваются как факторы, увеличивающие уязвимость специалиста. Постоянный контакт с пациентом, необходимость воспринимать и перерабатывать его эмоциональные реакции, болевые переживания и жалобы формируют специфическую нагрузку, усиливающую эмоциональное напряжение, которое накапливается в течение рабочего дня [6].

Формирование выгорания связано не с одним фактором, а с совокупностью обстоятельств, которые сопровождают повседневную работу врача. Сюда относят напряженные отношения с коллегами, сложные взаимодействия с пациентами, трудности в семье, утрату уверенности в собственных возможностях, отсутствие профессионального продвижения и ситуации, когда инициатива не поддерживается, а условия для развития ограничены. Все эти элементы формируют эмоциональный фон, который со временем усиливает воздействие стресса [7]. Накапливаясь, такие факторы не только ухудшают психоэмоциональное состояние стоматолога, но и оказывают влияние на здоровье в целом.

Для оценки состояния эмоционального неблагополучия у стоматологов разные авторы использовали различные схемы диагностики, среди которых особое место занимает комплексный подход Арутюнова А. В. В его работах обследование строилось так, чтобы охватить не только выраженность тревожных реакций, изме-

ряемых, например, по шкале Кораха, но и показатели профессионального стресса и эмоционального выгорания, оцениваемые с помощью опросников психологического состояния (ПС) и синдрома эмоционального выгорания (СЭВ), что позволяло дополнительно моделировать структуру стрессовых переживаний врача.

В соответствии с концепцией В. В. Бойко выделяют три этапа развития СЭВ. Первая фаза, обозначенная как «напряжение», формируется на фоне длительного воздействия психотравмирующих факторов и сопровождается нарастающим недовольством собой, чувством внутренней загнанности, тревожными и депрессивными переживаниями. За ней следует «резистенция», когда врач, пытаясь противостоять стрессу, демонстрирует эмоциональные реакции, не соответствующие ситуации, сталкивается с нарушением нравственно-эмоциональной ориентации, начинает экономить эмоциональные усилия и ощущает снижение вовлеченности в профессиональные обязанности. Завершает процесс фаза «истощения», проявляющаяся прогрессирующим снижением энергетического потенциала, ослаблением деятельности нервной системы, эмоциональной опустошенностью и отстраненностью, что нередко сочетается с психосоматическими нарушениями [8].

Своевременное выявление первых проявлений профессионального напряжения у врача-стоматолога рассматривается как ключевой шаг в предупреждении формирования синдрома эмоционального выгорания. Для противодействия ПС и СЭВ необходимы программы профилактики, включающие регулярную оценку и коррекцию эмоционального состояния стоматологов. В образовательных учреждениях и на этапах постдипломной подготовки требуется обучение психологическим навыкам, позволяющим специалистам устойчивее переносить профессиональные нагрузки. Значимую роль играет профориентация и знание основ медицинской психологии, поскольку будущий врач должен осознавать особенности выбранной профессии.

В этом контексте психологическая подготовка стоматолога выступает как система целенаправленного формирования у него устойчивости и готовности к профессиональным нагрузкам. Она направлена на развитие важных личностных характеристик, освоение способов саморегуляции и накопление опыта взаимодействия с пациентами в реальных и моделируемых условиях, включая ситуации, приближенные к экстремальным. Эффективность действий специалиста во многом определяется тем, насколько точно его внутренние представления о профессиональной деятельности соответствуют реальному рабочему процессу, что и обеспечивает высокий уровень профессиональной надежности.

Цель исследования

Изучить факторы риска синдрома эмоционального выгорания, с которыми сталкиваются стоматологи в профессиональной деятельности, и способы профилактики.

Материалы и методы исследования

Для оценки симптомов психологического выгорания у врачей-стоматологов психологического выгорания

и частоту встречаемости симптомов в зависимости от специализации в исследовании был использован метод анкетирования. Применение данного метода обосновано его универсальностью и возможностью сбора большого массива данных за короткий промежуток времени. Анонимный формат опроса позволяет исключить субъективное влияние исследователя и способствует получению более честных и достоверных ответов.

Объектом исследования выступали врачи-стоматологи, а предметом — уровень эмоционального выгорания у врачей-стоматологов. Всего в анкетировании приняло участие 72 респондента. Среди опрошенных было 52 женщины (72,2 %) и 20 мужчин (27,8 %). Средний возраст специалистов составил $35,6 \pm 7,4$ года. По месту работы 41 врач (56,9 %) представлял государственные учреждения, а 31 респондент (43,1 %) — частные клиники. Все они были предварительно уведомлены о цели исследования, условиях участия и сохранении полной анонимности. Участие носило исключительно добровольный характер.

Анкета была размещена в онлайн-формате. Она включала составленный для исследования опросник, на основании теста Виктора Бойко «Диагностика уровня эмоционального выгорания».

Материалами для теоретической части исследования послужили национальные руководства, методические пособия, отечественные и зарубежные статьи, освещающие актуальные подходы к проблеме. Практическая часть исследования базировалась на данных, собранных в ходе анкетирования.

Респондентам предоставлялась электронная ссылка на форму, которую они могли заполнить в удобное для себя время. Все полученные ответы автоматически фиксировались в системе и выгружались в электронный формат в виде диаграмм.

Для обработки результатов подсчитывалось абсолютное количество респондентов, выбравших тот или иной вариант ответа, и вычислялась их доля в процентном соотношении от общего числа участников.

Результаты исследования и их обсуждение

Согласно данным, представленным на рисунке № 1, наибольшее число респондентов представлено в группе стоматологов-терапевтов — 21 человек (29 %). Стоматологи-ортопеды составили 15 человек (21 %), детские стоматологи — 12 человек (17 %), ортодонты — 8 человек (11 %), стоматологи-хирурги — 10 человек (14 %), врачи общей практики — 6 человек (8 %).

Такая картина демонстрирует, что наиболее высокая доля специалистов представлена терапевтическим направлением, что соответствует общей структуре штатных кадров в стоматологических клиниках. Смещение в сторону терапевтов объясняется их ключевой ролью в первичном приеме пациентов и повышенной эмоциональной нагрузкой, что делает эту группу особенно уязвимой к развитию синдрома психоэмоционального выгорания.

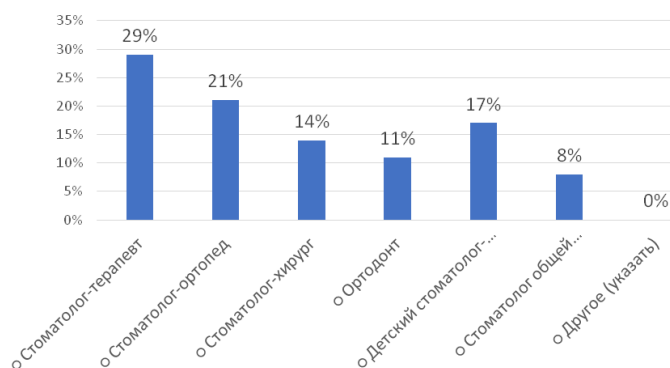


Рис. 1. Распределение вариантов ответа на вопрос: «Ваша специальность?»
Fig. 1. Distribution of answer options to the question: "What is your specialty?"

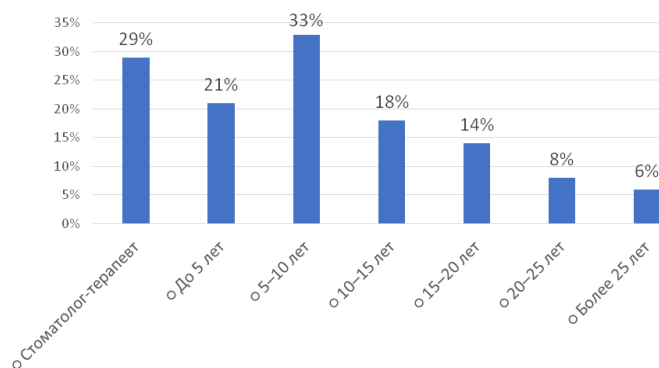


Рис. 2. Распределение вариантов ответа на вопрос: «Ваш стаж работы?»
Fig. 2. Distribution of answer options to the question: "What is your work experience?"

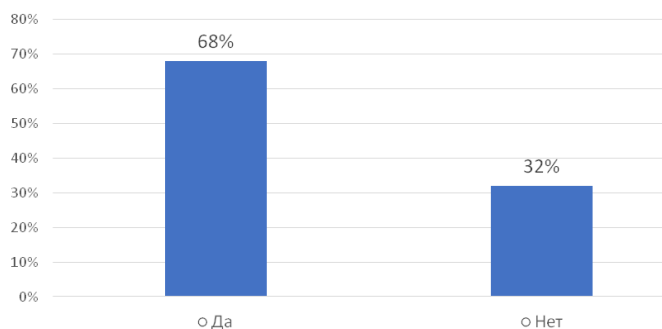


Рис. 3. Распределение вариантов ответа на вопрос: «Проходите ли вы ежегодные профессиональные медицинские осмотры?»
Fig. 3. Distribution of answer options to the question: "Do you undergo annual professional medical examinations?"

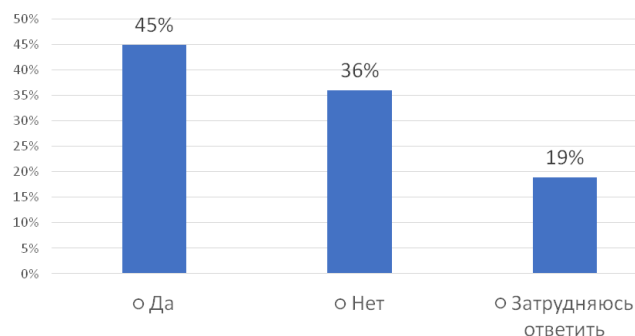


Рис. 4. Распределение вариантов ответа на вопрос: «Выявлялись ли у вас признаки профессиональных заболеваний, связанных с работой?»
Fig. 4. Distribution of answer options to the question: "Have you ever exhibited signs of occupational diseases related to work?"

Как видно из рисунка № 2, наибольшая доля респондентов имеет стаж от 5 до 10 лет — 24 человека (33%). До 5 лет опыта имеют 15 человек (21%), 10–15 лет — 13 человек (18%), 15–20 лет — 10 человек (14%), 20–25 лет — 6 человек (8%), более 25 лет — 4 человека (6%).

Из анализа видно, что основную часть выборки составляют врачи со средним стажем работы, что характерно для современной стоматологической практики. В этот период наблюдается высокая профессиональная активность и увеличение контактной нагрузки, что может повышать риск формирования эмоционального напряжения и первых фаз психического выгорания.

Согласно данным рисунка № 3, большинство респондентов — 49 человек (68%) — отметили, что регулярно проходят ежегодные осмотры. Оставшиеся 23 человека (32%) не делают этого.

Такая тенденция указывает на относительно высокую осведомленность врачей о необходимости контроля собственного здоровья, однако доля тех, кто игнорирует профосмотры, остается значительной. Это может быть

связано с дефицитом времени и недооценкой влияния соматического состояния на эффективность профессиональной деятельности.

По данным рисунка № 4, у 32 респондентов (45%) выявлялись признаки профессиональных заболеваний. 26 человек (36%) не сталкивались с подобными симптомами, а 14 человек (19%) затруднились с ответом.

Подобные результаты свидетельствуют о том, что почти половина стоматологов испытывает негативное влияние профессиональных факторов на здоровье, в первую очередь со стороны опорно-двигательного аппарата, зрения и нервной системы. Это соответствует литературным данным о высокой распространенности соматоформных нарушений и стресс-индуцированных симптомов у врачей стоматологического профиля.

Блок 2. Определение фаз эмоционального выгорания

Согласно данным, представленным на рисунке № 5а, к фазе напряжения, характеризующейся быстрой утомляемостью, раздражительностью и снижением эмоциональной отзывчивости, были отнесены 33 человека

(46 %). Слабо выраженные признаки наблюдались у 27 участников (37 %), а отсутствие признаков — у 12 респондентов (17 %).

Такая картина показывает, что почти половина стоматологов испытывает выраженные симптомы психоэ-

моционального напряжения — усталость уже в начале рабочего дня, раздражительность и снижение эмпатии к пациентам. Это указывает на высокий уровень профессиональной нагрузки и необходимость профилактики синдрома эмоционального выгорания.

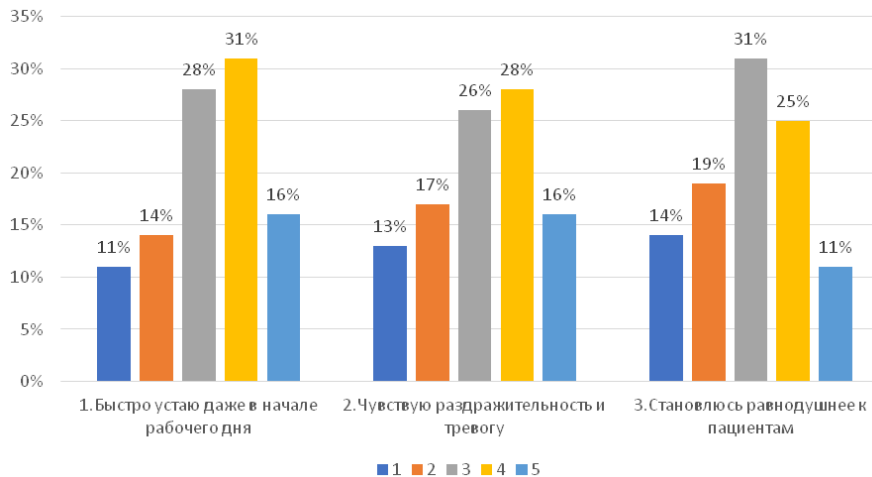


Рис. 5а. Определение фазы напряжения
Fig. 5a. Determining the voltage phase

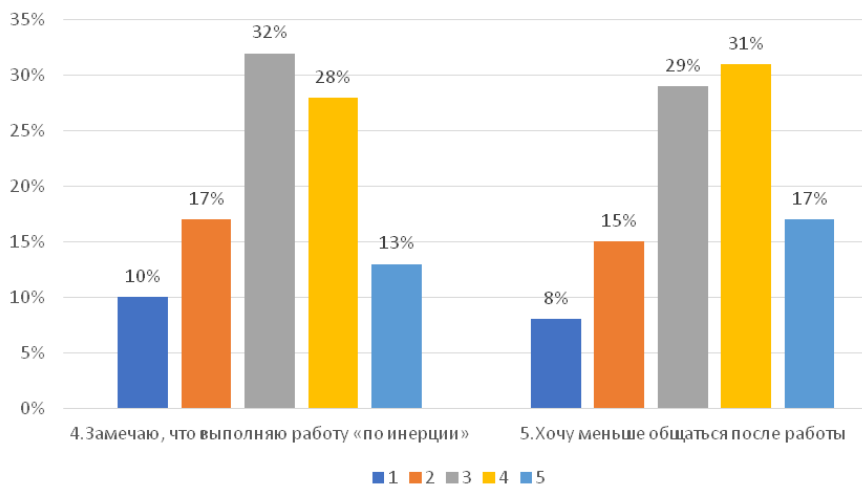


Рис. 5б. Определение фазы резистенции
Fig. 5b. Determination of the resistance phase

На рисунке № 5б отражено распределение признаков фазы резистенции, включающей эмоциональное дистанцирование, выполнение обязанностей «по инерции» и снижение потребности в общении.

Сформированные признаки резистенции выявлены у 28 человек (39 %), частично выраженные — у 27 человек (38 %), а незначительные или отсутствующие — у 17 человек (23 %).

Из анализа видно, что почти 40 % стоматологов демонстрируют признаки сформировавшейся психологической защиты от эмоционального перенапряжения, соответствующей второй фазе по классификации Бойко. На этом этапе проявляются снижение эмпатии к пациентам, ограничение социального взаимодействия и меха-

ническое выполнение обязанностей, что указывает на развитие адаптивных, но энергоемких механизмов психической защиты.

На рисунке № 5в отражено распределение признаков фазы истощения, проявляющейся в эмоциональной опустошенности, снижении удовлетворенности результатами труда и чувстве хронической усталости.

Выраженные признаки истощения выявлены у 22 человек (31 %), частично выраженные — у 29 человек (40 %), незначительные — у 21 участника (29 %).

Из анализа видно, что около трети стоматологов демонстрируют признаки истощения, характерные для завершающего этапа эмоционального выгорания. Для этой стадии типичны постоянная усталость, апатия,

утрата интереса к работе и эмоциональная отстраненность. Несмотря на меньшую долю по сравнению с предыдущими фазами, наличие таких проявлений свиде-

тельствует о серьезных рисках для профессионального здоровья и необходимости профилактических мер.

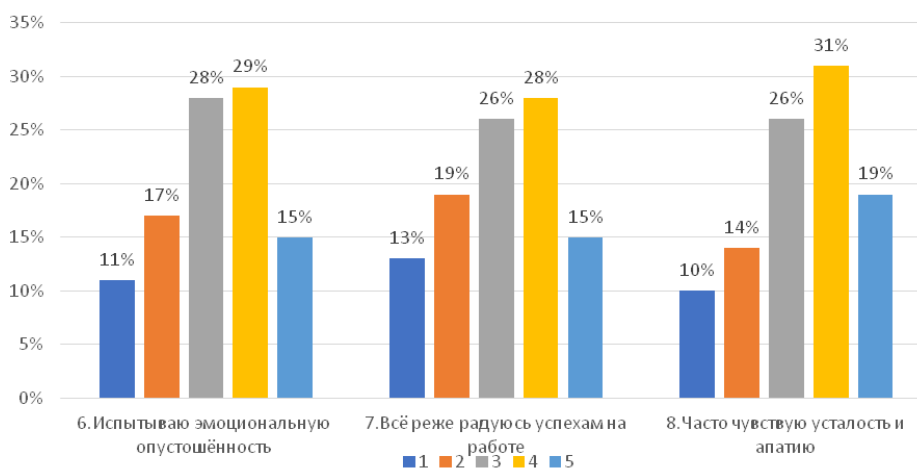


Рис. 5в. Определение фазы истощения
Fig. 5c. Determination of the exhaustion phase

Блок 3. Профилактика и самооценка

Как показано на рисунке № 5, усталость ежедневно испытывают 27 человек (38%), несколько раз в неделю — 23 человека (32%), несколько раз в месяц — 15 человек (21%), редко — 7 человек (9%).

Из анализа видно, что у большинства врачей регулярно проявляются симптомы переутомления и эмоционального истощения, характерные для первой фазы выгорания. Такая частота жалоб соответствует результатам зарубежных исследований, где ежедневную усталость отмечали около 40% стоматологов.

Согласно данным рисунка № 6, наиболее значимым фактором врачи назвали высокую нагрузку и плотный график — 63 человека (88%). Конфликты с пациентами отметили 42 человека (58%), монотонность работы — 39 человек (54%), недостаточную оплату труда — 36 человек (50%), отсутствие поддержки в коллективе — 31 человек (43%), недостаток времени на восстановление — 28 человек (39%).

Как видно из распределения, главную роль играют организационные и социально-психологические факторы, усиливающие стресс и эмоциональное напряжение. Преобладание ответов, связанных с высокой нагрузкой и конфликтами, согласуется с литературными данными о том, что у стоматологов эти факторы являются основными триггерами развития второй фазы выгорания — резистенции.

Как видно из рисунка № 8, большинство респондентов — 52 человека (72%) — отметили, что используют различные способы восстановления после рабочего дня. Остальные 20 человек (28%) сообщили, что не применяют никаких методов релаксации.

Из анализа видно, что большинство врачей осознают важность отдыха и стремятся компенсировать эмоциональные затраты после трудового дня. Однако почти

треть стоматологов не уделяет внимания восстановлению, что может способствовать ускоренному развитию эмоционального истощения и соматических нарушений.

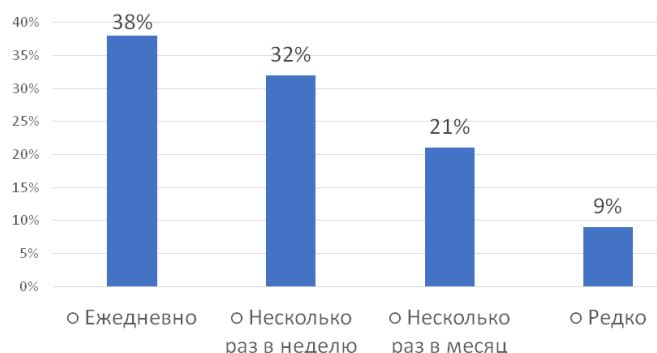


Рис. 6. Распределение вариантов ответа на вопрос: «Как часто вы ощущаете усталость или апатию после рабочего дня?»
Fig. 6. Distribution of answer options to the question: "How often do you feel tired or apathetic after a working day?"

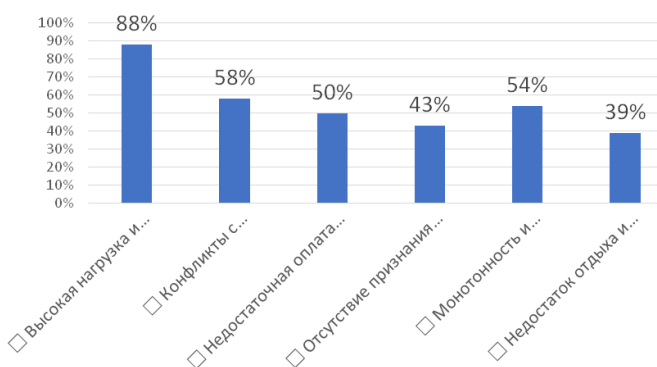


Рис. 7. Распределение вариантов ответа на вопрос: «Какие факторы чаще всего способствуют эмоциональному выгоранию?»
Fig. 7. Distribution of answer options to the question: "What factors most often contribute to emotional burnout?"

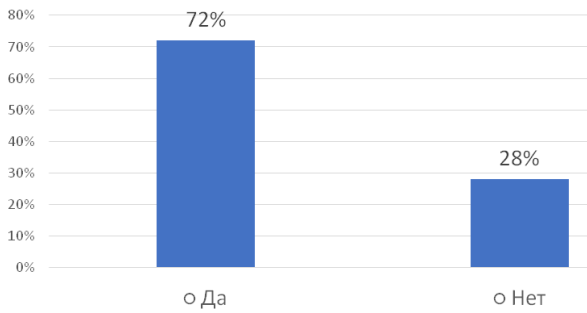


Рис. 8. Распределение вариантов ответа на вопрос: «Используете ли вы способы восстановления после работы?»

Fig. 8. Distribution of answer options to the question: "Do you use recovery methods after work?"

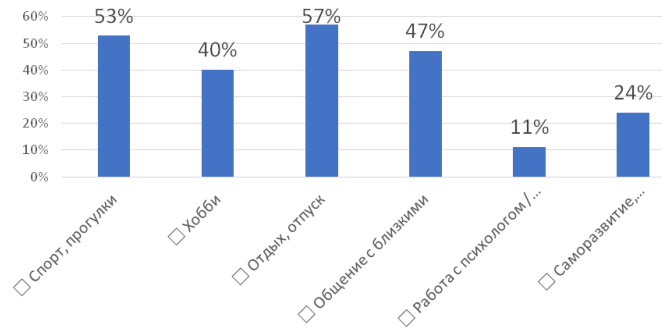


Рис. 9. Распределение вариантов ответа на вопрос: «Если да, то какие именно способы восстановления вы используете?»

Fig. 9. Distribution of answer options to the question: "If yes, which recovery methods do you use?"

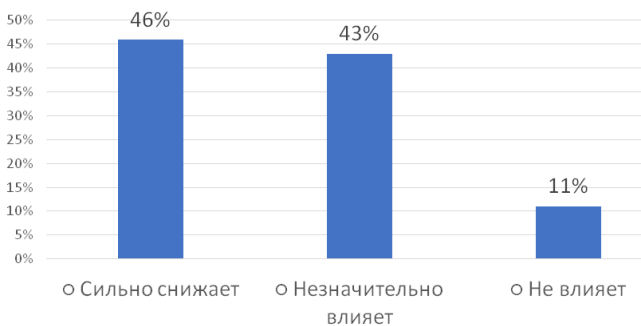


Рис. 10. Распределение вариантов ответа на вопрос: «Как вы оцениваете влияние эмоционального состояния на качество вашей работы?»

Fig. 10. Distribution of answer options to the question: "How do you rate the influence of your emotional state on the quality of your work?"

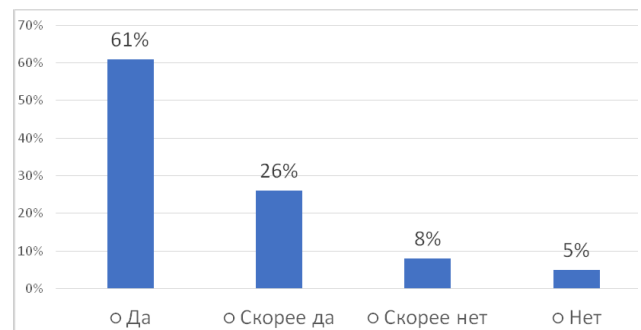


Рис. 11. Распределение вариантов ответа на вопрос: «Считаете ли вы нужным внедрение программ профилактики выгорания в стоматологических клиниках?»

Fig. 11. Distribution of answer options to the question: "Do you consider it necessary to implement burnout prevention programs in dental clinics?"

Согласно данным рисунка № 9, наибольшее число респондентов предпочитают отдых и отпуск — 41 человек (57%). Спорт и прогулки выбрали 38 человек (53%), общение с близкими — 34 человека (47%), хобби — 29 человек (40%), саморазвитие и обучение — 17 человек (24%), работу с психологом или терапевтом — 8 человек (11%).

Полученные данные свидетельствуют, что стоматологи чаще прибегают к пассивным и социально комфортным видам отдыха, направленным на эмоциональную разгрузку. При этом обращение к профессиональной психологической помощи остается крайне редким, что подтверждает необходимость внедрения профилактических и просветительских программ, направленных на развитие культуры заботы о психическом здоровье среди медицинских работников.

На рисунке № 10 показано, что сильное снижение качества работы вследствие эмоционального состояния отметили 33 человека (46%). Незначительное влияние указали 31 человек (43%), не ощущают влияния 8 человек (11%).

Из анализа видно, что большинство стоматологов осознают прямую взаимосвязь между эмоциональной стабильностью и профессиональной эффективностью.

Высокая доля респондентов, отметивших значительное влияние психоэмоционального состояния, подтверждает критическую важность профилактики выгорания для поддержания качества стоматологической помощи и снижения частоты ошибок при приеме пациентов.

Согласно данным рисунка № 11, абсолютное большинство врачей — 44 человека (61%) — выбрали вариант «Да». Еще 19 человек (26%) ответили «Скорее да», тогда как «Скорее нет» отметили 6 человек (8%), и только 3 человека (5%) считают внедрение таких программ нецелесообразным.

Подобные результаты показывают высокую степень осведомленности стоматологов о проблеме выгорания и готовность к внедрению профилактических мер. Это подтверждает, что осознанное отношение к эмоциональному здоровью становится частью профессиональной культуры, однако остается потребность в системном подходе со стороны руководства клиник и профессиональных сообществ.

В ходе анкетирования врачей-стоматологов установлено, что признаки эмоционального напряжения различной степени выраженности присутствуют у большинства респондентов. Наиболее часто утомляемость в начале рабочего дня и раздражительность

отмечали стоматологи-терапевты и хирурги (до 45 %), тогда как у ортопедов и ортодонтотв чаще наблюдалась эмоциональная отстраненность и выполнение работы «по инерции». Симптомы истощения и апатии чаще выявлялись у врачей с большим стажем — более 15 лет.

Более половины участников (72 %) применяют те или иные способы восстановления, преимущественно отдых и спорт, однако лишь 11 % обращаются за профессиональной психологической помощью. Почти 90 % стоматологов признают, что эмоциональное состояние напрямую влияет на качество их работы, а 87 % поддерживают необходимость внедрения программ профилактики выгорания в клиниках.

Заключение

Эмоциональное выгорание остается одной из наиболее актуальных проблем в стоматологической практике, напрямую влияющей на качество лечения и психологическое благополучие специалистов. Проведенное исследование показало, что большинство врачей-стоматологов испытывают признаки усталости и эмоционального истощения, при этом уровень выраженности синдрома зависит от специализации и стажа работы. Наиболее подвержены выгоранию терапевты и хирурги, работающие в условиях высокой нагрузки и постоянного контакта с тревожными пациентами.

Анализ результатов анкетирования подтвердил, что основными факторами стресса остаются интенсивный темп работы, недостаток отдыха и эмоциональная вовлеченность в процесс лечения. При этом лишь половина опрошенных используют регулярные способы восстановления, а профилактические программы на рабочем месте применяются крайне редко.

Таким образом, эмоциональное выгорание стоматологов требует системного подхода — сочетания рациональной организации труда, психологической саморегуляции и административной поддержки в клиниках. Реализация этих мер позволит снизить профессиональные риски, повысить удовлетворенность работой и сохранить психологическое здоровье врачей.

Выводы

1. Профессия врача-стоматолога относится к числу наиболее стрессогенных. Основными факторами являются высокая концентрация внимания, постоянный контакт с пациентами, монотонность манипуляций и высокая ответственность за результат лечения, особенно у терапевтов и хирургов.

2. По результатам анкетирования, симптомы эмоционального выгорания выявлены у 64 % респондентов.

Среди них фаза напряжения наблюдается у 39 %, фаза резистенции — у 35 %, фаза истощения — у 25 %. При этом у стоматологов-терапевтов и хирургов выраженность симптомов выше, чем у ортопедов и ортодонтотв, что связано с интенсивностью приема и повышенной стрессовой нагрузкой.

3. Анализ данных показал, что основными мерами профилактики выгорания являются рациональный режим труда и отдыха, физическая активность, психологическая поддержка и обучение методам саморегуляции. Несмотря на осведомленность, большинство врачей не используют системных методов профилактики и прибегают к восстановлению нерегулярно.

Практические рекомендации

1. Организация труда. Оптимизировать расписание приема пациентов, избегать чрезмерной нагрузки и предусматривать короткие перерывы каждые 2–3 часа для снижения мышечного и зрительного напряжения.

2. Психологическая саморегуляция. Использовать техники релаксации, дыхательные упражнения, ауто-тренинг, формировать привычку фиксировать положительные результаты работы и поддерживать внутреннюю мотивацию.

3. Физическая активность и отдых. Регулярные занятия спортом, прогулки и полноценный сон способствуют снижению утомляемости и повышению стрессоустойчивости. Отпуск следует использовать для восстановления, а не дополнительной подработки.

4. Эмоциональные границы. Проявлять эмпатию без чрезмерного вовлечения, сохранять профессиональную дистанцию с пациентами и избегать конфликтов.

5. Психологическая поддержка. Внедрять в клиниках программы профилактики эмоционального выгорания, проводить тренинги по саморегуляции и при необходимости обращаться к медицинскому психологу.

6. Эргономика и здоровье. Следить за правильной организацией рабочего места, положением спины и освещением. Регулярно проходить профилактические осмотры у специалистов.

7. Коллективная поддержка. Создавать благоприятную атмосферу в коллективе, проводить мероприятия по укреплению командного духа и обсуждению профессиональных трудностей.

Соблюдение данных рекомендаций способствует снижению частоты синдрома эмоционального выгорания и повышает профессиональную устойчивость стоматологов.

Литература/References

1. Саакян М. Ю., Вельмакина И. В., Кузнецова А. Д., Белякова И. В. Изучение распространенности синдрома «профессионального выгорания» среди врачей-стоматологов города Нижнего Новгорода. Институт стоматологии. 2020;(1):27–29. [Saakyan M. Yu., Velmakina I. V., Kuznetsova A. D., Belyakova I. V. Studying the prevalence of the “professional burning out” syndrome among dentists of the city of nizhny novgorod. The Dental Institute. 2020;(1):27–29. (In Russ.).] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43932818>
2. Аксенова Е. И., Бобкова Т. В., Вешкурова А. Б., Лукьянова Р. Р., Шапиро С. А. Влияние синдрома эмоционального выгорания на эффективность труда врачей-стоматологов. Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2021;29(5):1144–1151. [Aksenova E. I., Bobkova T. V., Veshkurova A. B., Lukyanova R. R., Shapiro S. A. The emotional burnout effect on labor efficiency of stomatologists. Problems of Social Hygiene, Public Health and History of Medicine. 2021;29(5):1144–1151. (In Russ.).] <https://elibrary.ru/item.asp?id=46696148>
3. Marya A., Viet H. Stress in dentistry. British Dental Journal. 2025;152:238. <https://doi.org/10.1038/s41415-025-8395-y>
4. Ивашкина О. А., Макеева М. К. Типичные симптомы, входящие в синдром эмоционального выгорания. Эндодонтия today. 2022;20(4):305–311. [Ivashkina O. A., Makeeva M. K. Typical symptoms of emotional burnout syndrome. Endodontics today. 2022;20(4):305–311. (In Russ.).] <https://doi.org/10.36377/1683-2981-2022-20-4-305-311>

5. Даурова Ф. Ю., Ивашкина О. А., Макеева М. К. Синдром эмоционального выгорания у врачей-стоматологов. Обзор литературы. Стоматология для всех. 2021;(4):24–32. [Daurova F. Yu., Ivashkina O. A., Makeeva M. K. Burnout syndrome in dentists. Literature review. Stomatology for All / International Dental Review. 2021;(4):24–32. (In Russ.)]. [https://doi.org/10.35556/idr-2021-4\(97\)24-32](https://doi.org/10.35556/idr-2021-4(97)24-32)
6. Moro J. D.S., Soares J. P., Massignan C., Oliveira L. B., Ribeiro D. M., Cardoso M. et al. Burnout syndrome among dentists: a systematic review and meta-analysis. Journal of Evidence-Based Dental Practice. 2022;22(3):101724. <https://doi.org/10.1016/j.jebdp.2022.101724>
7. Cig̃erim L., Orhan Z. D., Dođru İ., Kahraman N. H., Hussein A., Bař H. Factors Influencing Burnout Syndrome and Depression in Dentists across Various Institutions. Medicina. 2024;60(3):517. <https://doi.org/10.3390/medicina60030517>
8. Панкова С. Н., Азарова О. А., Кумирова О. А. Синдром эмоционального выгорания у врачей-стоматологов. Научно-медицинский вестник Центрального Черноземья. 2019;(76):109–115. [Pankova S. N., Azarova O. A., Kumirova O. A. Burnout syndrome in stomatologists. Medical Scientific Bulletin of Central Chernozemye. 2019;(76):109–115. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=38310384>

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-284-291

УДК 616.31-08:612.062

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ РИСКА НА УДОВЛЕТВОРЕННОСТЬ КАЧЕСТВОМ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ

Хадыева М. Н.^{1,3}, Якимова Ю. Ю.², Галиуллин А. Н.^{1,2}, Игнатъева Л. А.¹, Магомедов М. А.¹

¹ Казанский государственный медицинский университет, г. Казань, Россия

² Институт фундаментальной медицины и биологии, Казанский (Приволжский)
Федеральный университет, г. Казань, Россия

³ ООО «УниДент», г. Казань, Россия

Аннотация

В работе освещено влияние медико-биологических факторов на удовлетворенность качеством медицинской стоматологической помощи населению. В оценке качества оказанной медицинской помощи выступает множество факторов, одними из которых являются: пол, возраст, частота посещений врача-стоматолога, причины посещений врача-стоматолога, диагноз, доступность записи на прием.

Предмет исследования. Предметом исследования явилось мнение пациентов об удовлетворенности качеством стоматологической помощи.

Материалы и методы. С этой целью был проведен опрос и обработка полученных данных среди пациентов на амбулаторном приеме на базе медико-санитарной части Казанского Федерального университета. В рамках исследования были опрошены 1386 человек в возрасте от 15 до 80 и более лет.

Цель исследования. Изучение удовлетворенности населения медицинскими стоматологическими услугами в зависимости от влияния медико-биологических факторов.

Результаты. Согласно проведенным исследованиям, удовлетворенность пациентов стоматологической помощью напрямую зависит от ряда факторов, включая санитарно-гигиеническую обстановку, эпидемиологическую безопасность, качество сервиса и наличие информационных материалов, помогающих ориентироваться в клинике. Важно отметить, что с возрастом удовлетворенность стоматологической помощью снижается: люди моложе 50 лет демонстрируют более высокий уровень удовлетворенности, чем пожилые пациенты. Также важным фактором в удовлетворенности пациентов является тяжесть заболевания. Процент неудовлетворенных пациентов напрямую коррелирует с наличием осложненных форм стоматологических заболеваний.

Заключение. В исследовании определены закономерности, касающиеся того, как разные медико-биологические факторы, такие как возраст и состояние здоровья, влияют на восприятие качества стоматологической помощи. Медико-биологические факторы риска оказывают непосредственное влияние на удовлетворенность пациентов качеством стоматологического лечения. Сравнив результаты среди разных групп, удалось выявить, что более пожилые пациенты имеют более высокий уровень ожиданий в отношении результата лечения, в то время как молодые пациенты более восприимчивы к эмоциональной составляющей визита к стоматологу.

Ключевые слова: качество медицинской помощи, влияние стоматологической помощи, дефекты в оказании стоматологической помощи, стоматологические услуги, стоматологическая клиника

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов

Афгат Набиуллович ГАЛИУЛЛИН ORCID ID 0000-0002-1294-405

д.м.н., профессор кафедры профилактической медицины, Институт фундаментальной медицины и биологии, Казанский (Приволжский) Федеральный университет, г. Казань, Россия
kybm@mail.ru

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

к.м.н., ассистент кафедры терапевтической стоматологии, Казанский государственный медицинский университет; главный врач и директор сети стоматологических клиник «УниДент», г. Казань, Россия
madina-565@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
optima00@list.ru

Лилия Александровна ИГНАТЬЕВА ORCID ID 0000-0003-3159-6639

к.м.н., ассистент кафедры стоматологии детского возраста, Казанский государственный медицинский университет, г. Казань, Россия
ign-lilya@yandex.ru

Магомед Арифович МАГОМЕДОВ ORCID ID 0009-0009-9822-3774

студент 5 курса (4507) стоматологического факультета Казанский государственный медицинский университет, г. Казань, Россия
Vscvv66@gmail.com

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:

Хадыева М. Н., Якимова Ю. Ю., Галиуллин А. Н., Игнатъева Л. А., Магомедов М. А.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ РИСКА НА УДОВЛЕТВОРЕННОСТЬ КАЧЕСТВОМ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ. Проблемы стоматологии. 2026; 1: 284-291.

© Хадыева М. Н. и др., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-284-291

Поступила 24.12.2025. Принята к печати 30.01.2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-284-291

ASSESSMENT OF THE IMPACT OF MEDICAL AND BIOLOGICAL FACTORS RISK ON SATISFACTION WITH THE QUALITY OF DENTAL CARE

Khadyeva M.N.^{1,3}, Yakimova Yu.Yu.², Galiullin A.N.^{1,2}, Ignatyeva L.A.¹, Magomedov M.A.¹

1 *Kazan State Medical University, Kazan, Russia*

2 *Institute of Fundamental Medicine and Biology, Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, Russia*

3 *UniDent LLC, Kazan, Russia*

Abstract

This work highlights the influence of biomedical factors on satisfaction with the quality of medical dental care to the population. In assessing the quality of medical care provided, there are many factors, some of which are: gender, age, frequency of visits to the dentist, reasons for visits to the dentist, diagnosis, availability of an appointment.

Research subject. The subject of the study was the opinion of patients about satisfaction with the quality of dental care.

Materials and methods. For this purpose, a survey was conducted and processing of the data obtained among patients at an outpatient appointment on the basis of the medical and sanitary unit of Kazan Federal University. As part of the study, 1,386 people aged 15 to 80 or older were interviewed.

Purpose of the study. Study of population satisfaction with medical dental services depending on the influence of biomedical factors.

Results. According to studies, patient satisfaction with dental care directly depends on a number of factors, including the sanitary and hygienic situation, epidemiological safety, the quality of service and the availability of information materials to help navigate the clinic. Importantly, satisfaction with dental care declines with age, with people younger than 50 showing higher levels of satisfaction than older patients. Another important factor in patient satisfaction is the severity of the disease. The percentage of dissatisfied patients directly correlates with the presence of complicated forms of dental diseases.

Conclusion. The study identified patterns regarding how different biomedical factors, such as age and health status, affect perceptions of the quality of dental care. Biomedical risk factors have a direct impact on patient satisfaction with the quality of dental treatment. Comparing the results among different groups, it was possible to identify that older patients have a higher level of expectations regarding the outcome of treatment, while younger patients are more susceptible to the emotional component of a visit to the dentist.

Keywords: *quality of medical care, impact of dental care, defects in the provision of dental care, dental services, dental clinic*

The authors declare no conflict of interest

Afgat N. GALIULLIN ORCID ID 0000-0002-1294-405

PhD, MD, DSc, Professor, Department of Preventive Medicine, Institute of Fundamental Medicine and Biology, Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, Russia
kybm@mail.ru

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

PhD, Assistant Professor, Department of Therapeutic Dentistry, Kazan State Medical University; Chief Physician and Director of the UniDent Dental Clinic Network, Kazan, Russia
madina-565@mail.ru

Yulia Yu. YAKIMOVA ORCID ID 0009-0003-5231-7755

PhD, Associate Professor, Department of Dentistry and Implantology, Institute of Fundamental Medicine and Biology, Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, Russia
optima00@list.ru

Liliya A. IGNATYEVA ORCID ID 0000-0003-3159-6639

PhD, Assistant Professor, Department of Pediatric Dentistry, Kazan State Medical University, Kazan, Russia
ign-lilya@yandex.ru

Magomed A. MAGOMEDOV ORCID ID 0009-0009-9822-3774

5th-year student (4507), Faculty of Dentistry, Kazan State Medical University, Kazan, Russia
Vccv66@gmail.com

Correspondence address: Madina N. KHADYEVA

420012, Kazan, Butlerova St., 49 (Department of Therapeutic Dentistry, Kazan State Medical University)

+7 (937) 520-22-49

madina-565@mail.ru

For citation:

Khadyeva M.N., Yakimova Yu.Yu., Galiullin A.N., Ignatyeva L.A., Magomedov M.A.

ASSESSMENT OF THE IMPACT OF MEDICAL AND BIOLOGICAL FACTORS RISK ON SATISFACTION WITH THE QUALITY OF DENTAL CARE. Actual problems in dentistry. 2026; 1: 284-291. (In Russ.)

© Khadyeva M.N. et al., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-284-291

Received 24.12.2025. Accepted 30.01.2026

Введение

В последние десятилетия стоматология, как важная область медицины, претерпела значительные изменения, как в плане технологий, так и в подходах к лечению [1]. Однако, несмотря на достижения в области стоматологической помощи, проблема удовлетворенности пациентов качеством предоставляемых услуг остается актуальной. Важным аспектом, который требует глубокого анализа, является влияние медико-биологических факторов на восприятие пациентами стоматологической помощи [3]. В данной работе мы сосредоточились на исследовании этих факторов и их значении для формирования общего уровня удовлетворенности пациентов.

Стоматологическая помощь охватывает широкий спектр услуг, начиная от профилактических мероприятий и заканчивая сложными хирургическими вмешательствами. Важность качественного стоматологического обслуживания трудно переоценить, так как оно напрямую связано с общим состоянием здоровья населения [5]. Неверное восприятие качества стоматологических услуг может привести к снижению доверия пациентов к медицинским учреждениям, что, в свою очередь, может негативно сказаться на здоровье населения в целом [4]. Поэтому исследование факторов, влияющих на удовлетворенность пациентов, является не только актуальным, но и необходимым для улучшения качества стоматологической помощи [7].

В рамках нашего исследования было проведено опрос среди пациентов, получавших стоматологическую помощь. Опрос охватывал различные возрастные группы и социальные статусы, что позволило получить более полное представление о восприятии качества стоматологических услуг. Медико-биологические факторы риска — это совокупность факторов, характеризующих состояние здоровья, наследственной отягощенности, физиологических параметров, а также механизмов взаимодействия с внешними факторами, влияющих на развитие заболеваний. В нашем исследовании подробно изучено влияние модернизируемых и немодернизируемых медико-биологических факторов риска: общее состояние здоровья, возраст и пол пациентов, наличие у них хронических заболеваний, доступность стоматологической помощи, квалификация стоматологов, а также качество используемых материалов. Эти факторы могут существенно влиять на общее восприятие качества услуг и, следовательно, на уровень удовлетворенности пациентов [8].

Актуальность нашего исследования также подчеркивается необходимостью анализа данных, полученных в ходе опроса, с целью выявления значимых факторов, влияющих на удовлетворенность пациентов. В исследовании были использованы статистические методы для обработки собранных данных, что позволило получить объективные результаты и сделать обоснованные выводы [10]. Сравнение полученных данных с результатами ранее проведенных исследований в области стоматологии поможет выявить актуальные проблемы и направления для улучшения стоматологической помощи [9]. Важная часть нашей работы — обсуждение резуль-

татов, полученных в ходе исследования. Мы не только проанализировали данные, но и предложили рекомендации для практики, которые могут быть полезны как для стоматологов, так и для руководителей медицинских учреждений. Эти рекомендации будут направлены на улучшение качества стоматологических услуг и повышение уровня удовлетворенности пациентов. Кроме того, в нашей работе мы рассмотрели перспективы дальнейших исследований в данной области. Стоматология, как и любая другая медицинская дисциплина, требует постоянного обновления знаний и внедрения новых подходов. Мы надеемся, что результаты нашего исследования станут основой для дальнейших научных изысканий и помогут в разработке новых методов повышения качества стоматологической помощи.

Таким образом, данное исследование направлено на глубокое понимание влияния медико-биологических факторов на удовлетворенность качеством стоматологической помощи. Мы уверены, что результаты нашего исследования будут способствовать улучшению стоматологической практики и повышению доверия пациентов к стоматологическим услугам, что, в конечном итоге, положительно скажется на здоровье населения.

Цель — изучение удовлетворенности населения медицинскими стоматологическими услугами в зависимости от влияния медико-биологических факторов.

Задачи:

1. Изучить удовлетворенность населения качеством стоматологической медицинской помощи в современных условиях.
2. Изучить влияние различных медико-биологических факторов на удовлетворенность населения качеством медицинской стоматологической помощи.
3. Сформулировать рекомендации по повышению удовлетворенности населения качеством медицинской стоматологической помощи населению с учетом влияния социально-гигиенических условий жизни.

Материалы и методы

В процессе проведения исследования были использованы различные методы, обеспечивающие надежность и достоверность получаемых данных. Одним из ключевых этапов явилась разработка опросника, позволяющего оценить уровень удовлетворенности пациентов качеством стоматологической помощи в контексте медико-биологических факторов. Структура опросника включала вопросы, ориентированные на оценку таких аспектов, как удовлетворенность лечением, коммуникация с врачом, восприятие медицинских услуг и эмоциональный комфорт во время лечения.

В соответствии с приказом МЗ РФ от 28.11.2014 г. № 787н «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества оказания услуг медицинскими организациями была составлена «Карта изучения удовлетворенности населения качеством оказания стоматологической помощи», которая состояла из 42 вопросов и 185 их градаций (пол, возраст, частота посещений врача-стоматолога, причины посещений врача-стоматолога, диагноз, доступность записи на прием и др.).

Социологический опрос мнения населения о влиянии медико-биологических условий жизни на удовлетворенность стоматологической помощью проводился на базе медико-санитарной части КФУ. С помощью этой анкеты были опрошены 1386 человек в возрасте от 15 до 80 и более лет, обратившиеся в поликлинику за медицинской помощью. Полученные данные подвергались статистической обработке. Было изучено наличие связи между социально-гигиеническими условиями жизни и удовлетворенностью населения качеством стоматологической помощи.

Обработка и анализ собранных данных осуществлялись согласно принципам научной этики и с соблюдением конфиденциальности. Все участники были проинформированы о целях исследования и согласились на добровольное участие. В результате проделанной работы была создана четкая картина влияния медико-биологических факторов на удовлетворенность стоматологической помощью, что может служить основой для дальнейших исследований и практических рекомендаций в этой области.

Результаты и их обсуждение. Из 1386 обследованных в возрасте от 15 до 19 лет составили 63 человека, 20–29 лет 384 человека, 30–39 лет — 326, 40–49 лет —

283, 50–59 лет — 156, 60–69 лет — 111, 70–79 лет — 54, 80 и более лет 9 человек. Мужчины составили 39 %, женщины 61 %.

Проведенное исследование удовлетворенности населения качеством стоматологической помощи в зависимости от пола и возраста показало, что в возрасте от 15 до 19 лет не были удовлетворены 8,3 % мужчин и 2,6 % женщин, в возрасте 20–29 лет оказались неудовлетворенными 21,9 % мужчин и 45,9 % женщин, 30–39 лет — 26,7 % мужчин и 48,9 % женщин. Наиболее высокий уровень неудовлетворенности стоматологической помощью были выявлены у женщин в возрасте 40–49 лет — 77,0 %, 50–59 лет — 51,0 % и в возрасте 80 и более лет у женщин этот показатель составил 50 % (рис. 1).

Анализ возрастной структуры респондентов показал, что более старшие участники исследования чаще сообщали о неудовлетворенности, хотя основными медико-биологическими факторами, влияющими на их мнение, были не только качество услуг, но и общее состояние здоровья. У пожилых пациентов наблюдалась значительная зависимость между их физическим состоянием и уровнем удовлетворенности, что указывает на необходимость более индивидуализированного подхода к лечению данной группы (рис. 2).

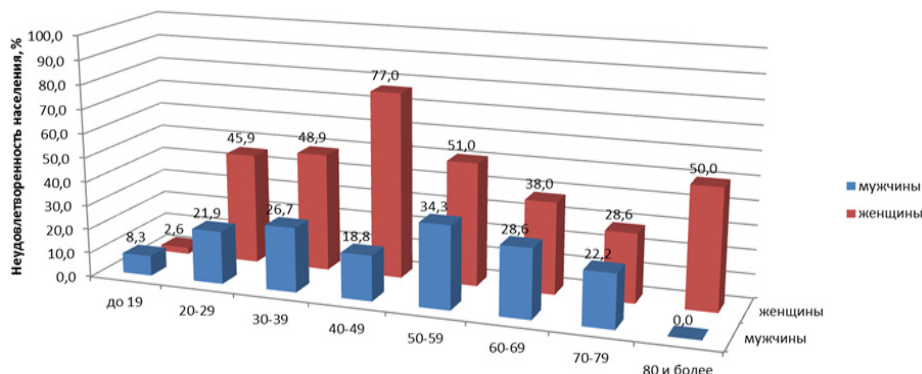


Рис. 1. Показатели неудовлетворенности населения качеством стоматологической помощи в зависимости от пола и возраста
Fig. 1. Indicators of population dissatisfaction with the quality of dental care depending on gender and age

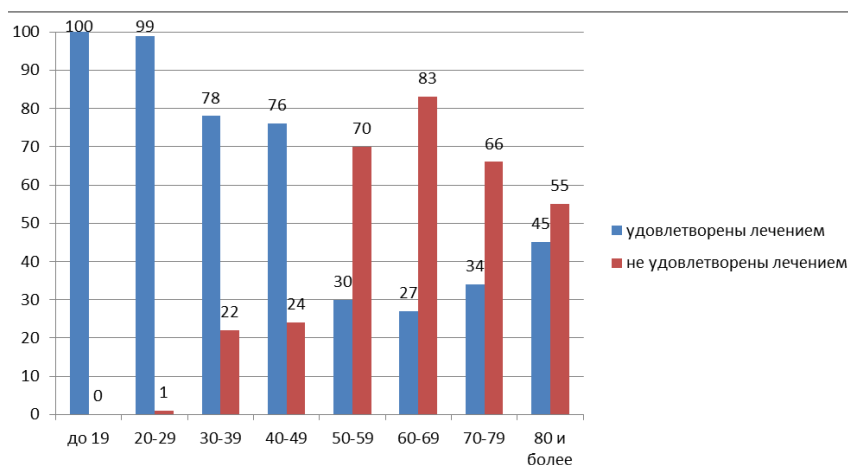


Рис. 2. Процентные показатели удовлетворенности населения качеством стоматологической помощи в зависимости от возраста
Fig. 2. Percentage indicators of population satisfaction with the quality of dental care depending on age

Из рис. 3 видно, что самый большой процент неудовлетворенных лиц находится в возрасте 60–69 лет с диагнозом периодонтит. Но средний процент неудовлетворенных по всем возрастным группам при диа-

гнозе периодонтит составляет около 35 %, похожий результат при диагнозе пульпит — 34 %, а при диагнозе кариес процент неудовлетворенных лиц составил лишь 32 %.

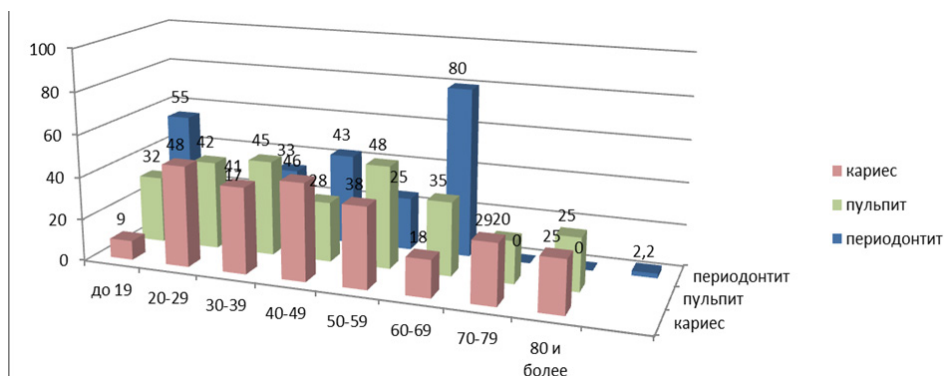


Рис. 3. Показатели неудовлетворенности населения качеством стоматологической помощи в зависимости от поставленного диагноза
Fig. 3. Indicators of population dissatisfaction with the quality of dental care depending on the diagnosis

Из таблицы 1 видно, что наибольший процент неудовлетворенных стоматологической помощью, выявлено у тех, кто обращался по поводу удаления зубов в возрасте 60–69 лет (45 %). В группе пациентов, которые обратились по поводу профилактического осмотра, наиболее высокий процент неудовлетворенных стоматологической помощью обнаружен в возрасте 30–39 лет (25 %), в группе с острой болью наибольший процент

неудовлетворенных оказался в возрасте 60–69 лет (28 %). Пациенты, которые пришли на прием по поводу протезирования, имеют наибольший процент в возрасте 30–39 лет (25 %). В группе пациентов, которые обратились по поводу нарушения эстетики, нет неудовлетворенных в возрасте от 40–69 лет. Наибольший процент у лиц, которые обратились по поводу имплантации, был обнаружен в возрасте 60–69 лет (17 %) (табл. 1).

Таблица 1

Показатели удовлетворенности населения в зависимости от причины посещения врача-стоматолога
Table 1. Population satisfaction indicators depending on the reason for visiting a dentist

| возраст | общее количество обследованных | профилактический осмотр | % | лица | | | | острая боль | % | лица | | | | удаление | % | лица | | | |
|------------|--------------------------------|-------------------------|----|-----------------|----|-----------------|----|-------------|----|-----------------|----|-----------------|----|----------|-----|-----------------|----|-----------------|----|
| | | | | удовлетворенные | | удовлетворенные | | | | удовлетворенные | | удовлетворенные | | | | удовлетворенные | | удовлетворенные | |
| | | | | число | % | число | % | | | число | % | число | % | | | число | % | число | % |
| до 19 | 63 | 60 | 95 | 56 | 93 | 4 | 7 | 15 | 24 | 14 | 93 | 1 | 7 | 11 | 17 | 9 | 82 | 2 | 18 |
| 20-29 | 384 | 315 | 82 | 255 | 81 | 60 | 19 | 69 | 18 | 56 | 81 | 13 | 19 | 178 | 46 | 156 | 88 | 22 | 12 |
| 30-39 | 326 | 285 | 87 | 214 | 75 | 71 | 25 | 87 | 27 | 76 | 87 | 11 | 13 | 155 | 48 | 111 | 72 | 44 | 28 |
| 40-49 | 283 | 224 | 79 | 192 | 86 | 32 | 14 | 96 | 34 | 88 | 92 | 8 | 8 | 139 | 49 | 98 | 71 | 41 | 29 |
| 50-59 | 156 | 94 | 60 | 76 | 81 | 18 | 19 | 83 | 53 | 66 | 80 | 17 | 20 | 78 | 50 | 56 | 72 | 22 | 28 |
| 60-69 | 111 | 74 | 67 | 56 | 76 | 18 | 24 | 78 | 70 | 56 | 72 | 22 | 28 | 64 | 58 | 35 | 55 | 29 | 45 |
| 70-79 | 54 | 41 | 76 | 37 | 90 | 4 | 10 | 19 | 35 | 16 | 84 | 3 | 16 | 45 | 83 | 29 | 64 | 16 | 36 |
| 80 и более | 9 | 7 | 78 | 6 | 86 | 1 | 14 | 6 | 67 | 4 | 67 | 2 | 33 | 9 | 100 | 7 | 78 | 2 | 22 |
| итого | 1386 | 1100 | | 892 | | 208 | | 453 | | 376 | | 77 | | 679 | | 501 | | 178 | |

| протезирование | % | лица | | | | имплантация | % | лица | | | | нарушение эстетики | % | лица | | | | | |
|----------------|-----|-----------------|----|-----------------|----|-------------|----|-----------------|-----|-----------------|----|--------------------|---|-----------------|-----|-----------------|---|---|---|
| | | удовлетворенные | | удовлетворенные | | | | удовлетворенные | | удовлетворенные | | | | удовлетворенные | | удовлетворенные | | | |
| | | число | % | число | % | | | число | % | число | % | | | число | % | число | % | | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 1 | 3 | 75 | 1 | 25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 18 | 6 | 17 | 94 | 1 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 2 | 100 | 0 | 0 | 0 | |
| 54 | 35 | 45 | 83 | 9 | 17 | 3 | 2 | 3 | 100 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 100 | 0 | 0 | 0 | |
| 67 | 60 | 57 | 85 | 10 | 15 | 6 | 5 | 5 | 83 | 1 | 17 | 4 | 4 | 4 | 100 | 0 | 0 | 0 | |
| 47 | 87 | 39 | 83 | 8 | 17 | 6 | 11 | 6 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 9 | 100 | 7 | 78 | 2 | 22 | 4 | 44 | 4 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 199 | | 168 | | 31 | | 19 | | 18 | | 1 | | 7 | | 7 | | 0 | | | |

Из таблицы 2 видно, что общий процент неудовлетворенных качеством стоматологической помощи больше

у лиц, которые не посещают врача стоматолога и составляет 36,4 % от общего количества обследуемых, которые

не посещают врача-стоматолога. На 2 месте лица, которые посещают врача-стоматолога 2 раза в год — 34,5 %, на 3 — лица, посещающие врача-стоматолога 1 раз в год 30,9 %, последнее место занимают лица, посещающие врача стоматолога 1 раз в 2 года — 21,5 %.

Из таблицы 3 видно, что общий процент неудовлетворенных выше у лиц, которые не посещают профилактические осмотры и составляет 78,0 %, тогда как процент неудовлетворенных у лиц, посещавших профилактические осмотры, достигает лишь 18,4 %. Обратная ситуация складывается с удовлетворенностью. У лиц,

которые посещают профилактические осмотры, процент удовлетворенных достигает 81,4 %, а у лиц, непосещающих лишь — 22 %.

Исследование удовлетворенности населения качеством стоматологической помощи в зависимости от возможности записи на прием к стоматологу показало, что наибольший процент неудовлетворенных выявлен у тех, для кого запись на прием невозможна, 70 и более лет (100 %), второе место в возрасте 40–49 лет (80 %), третье место заняли лица из этой же группы, в возрасте 30–39 лет (60 %) (рис. 4).

Таблица 2

Показатели удовлетворенности населения в зависимости от частоты посещения врача-стоматолога

Table 2. Population satisfaction indicators depending on the frequency of visits to the dentist

| Возраст обследованных | общее число обследованных | 0 раз в год | Показатели удовлетворенности населения в зависимости от частоты посещения врача стоматолога | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|---------------------------|-------------|---|-----|---------------|-----|-------------|------------------|------|---------------|------|--------------|------------------|-----|---------------|----|------|-------|-------|-----|------|----|------|-------|-------|
| | | | в том числе | | | | 1 раз в год | в том числе | | | | 2 раза в год | в том числе | | | | | | | | | | | | |
| | | | не удовлетворены | % | удовлетворены | % | | не удовлетворены | % | удовлетворены | % | | не удовлетворены | % | удовлетворены | % | | | | | | | | | |
| до 19 | 63 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 44 | 69,8 | 1 | 2,3 | 43,0 | 97,7 | 10 | 15,9 | 1 | 10,0 | 9,0 | 90,0 | 9 | 14,3 | 1 | 11,1 | 8,0 | 88,9 |
| 20-29 | 384 | 2 | 0,5 | 0 | 0,0 | 2,0 | 100,0 | 262 | 68,2 | 98 | 37,4 | 164,0 | 62,6 | 65 | 16,9 | 8 | 12,3 | 57,0 | 87,7 | 55 | 14,3 | 0 | 0,0 | 55,0 | 100,0 |
| 30-39 | 326 | 4 | 1,2 | 1 | 25,0 | 3,0 | 75,0 | 273 | 83,7 | 76 | 27,8 | 197,0 | 72,2 | 32 | 9,8 | 19 | 59,4 | 13,0 | 40,6 | 17 | 5,2 | 3 | 17,6 | 14,0 | 82,4 |
| 40-49 | 283 | 1 | 0,4 | 0 | 0,0 | 1,0 | 100,0 | 197 | 69,6 | 71 | 36,0 | 126,0 | 64,0 | 78 | 27,6 | 32 | 41,0 | 46,0 | 59,0 | 7 | 2,5 | 5 | 71,4 | 2,0 | 28,6 |
| 50-59 | 156 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 99 | 63,5 | 39 | 39,4 | 60,0 | 60,6 | 36 | 23,1 | 14 | 38,9 | 22,0 | 61,1 | 21 | 13,5 | 11 | 52,4 | 10,0 | 47,6 |
| 60-69 | 111 | 1 | 0,9 | 1 | 100,0 | 0,0 | 0,0 | 61 | 55,0 | 12 | 19,7 | 49,0 | 80,3 | 23 | 20,7 | 10 | 43,5 | 13,0 | 56,5 | 26 | 23,4 | 8 | 30,8 | 18,0 | 69,2 |
| 70-79 | 54 | 1 | 1,9 | 1 | 100,0 | 0,0 | 0,0 | 32 | 59,3 | 3 | 9,4 | 29,0 | 90,6 | 14 | 25,9 | 6 | 42,9 | 8,0 | 57,1 | 7 | 13,0 | 2 | 28,6 | 5,0 | 71,4 |
| 80 и более | 9 | 2 | 22,2 | 1 | 50,0 | 1,0 | 50,0 | 2 | 22,2 | 0 | 0,0 | 2,0 | 100,0 | 3 | 33,3 | 0 | 0,0 | 3,0 | 100,0 | 2 | 22,2 | 1 | 50,0 | 1,0 | 50,0 |
| Итого | 1386 | 11 | 0,8 | 4,0 | 36,4 | 7,0 | 63,6 | 970 | 70,0 | 300,0 | 30,9 | 670,0 | 69,1 | 261 | 18,8 | 90 | 34,5 | 171,0 | 65,5 | 144 | 10,4 | 31 | 21,5 | 113,0 | 78,5 |

Таблица 3

Показатели удовлетворенности населения в зависимости от посещения пациентом профилактических осмотров

Table 3. Population satisfaction indicators depending on patient attendance at preventive examinations

| Возраст обследованных | общее число обследованных | Лица, посещавшие проф. осмотры | % посещавших | Лица, посещавшие проф. осмотры | | | | | | Лица, не посещавшие проф. осмотры | | | | | | | |
|-----------------------|---------------------------|--------------------------------|--------------|--------------------------------|------|-----|------------------|------|-----|-----------------------------------|------|----|------------------|------|-----|------|-----|
| | | | | в том числе | | | в том числе | | | в том числе | | | в том числе | | | | |
| | | | | удовлетворены | % | m | не удовлетворены | % | m | удовлетворены | % | m | не удовлетворены | % | m | | |
| до 19 | 63 | 60 | 95,2 | 59 | 98,3 | 1,7 | 1 | 1,7 | 13 | 3 | 4,8 | 1 | 33,3 | 47,1 | 2 | 66,7 | 33 |
| 20-29 | 384 | 315 | 82,0 | 259 | 82,2 | 2,4 | 56 | 17,8 | 5,1 | 69 | 18,0 | 19 | 27,5 | 10,2 | 50 | 72,5 | 6,3 |
| 30-39 | 326 | 285 | 87,4 | 220 | 77,2 | 2,8 | 65 | 22,8 | 5,2 | 41 | 12,6 | 7 | 17,1 | 14,2 | 34 | 82,9 | 6,5 |
| 40-49 | 283 | 224 | 79,2 | 163 | 72,8 | 3,5 | 61 | 27,2 | 5,7 | 59 | 20,8 | 12 | 20,3 | 11,6 | 47 | 79,7 | 5,9 |
| 50-59 | 156 | 94 | 60,3 | 86 | 91,5 | 3 | 8 | 8,5 | 9,9 | 62 | 39,7 | 6 | 9,68 | 12,1 | 56 | 90,3 | 4 |
| 60-69 | 111 | 74 | 66,7 | 68 | 91,9 | 3,3 | 6 | 8,1 | 11 | 37 | 33,3 | 12 | 32,4 | 13,5 | 25 | 67,6 | 9,4 |
| 70-79 | 54 | 41 | 75,9 | 36 | 87,8 | 5,5 | 5 | 12,2 | 15 | 13 | 24,1 | 6 | 46,2 | 20,4 | 7 | 53,8 | 19 |
| 80 и более | 9 | 7 | 77,8 | 7 | 100 | 0 | 0 | 0,0 | 0 | 2 | 22,2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 100 | 0 |
| Итого | 1386 | 1100 | 79,4 | 898 | 81,6 | 1,3 | 202 | 18,4 | 2,7 | 286 | 20,6 | 63 | 22 | 5,22 | 223 | 78 | 2,8 |

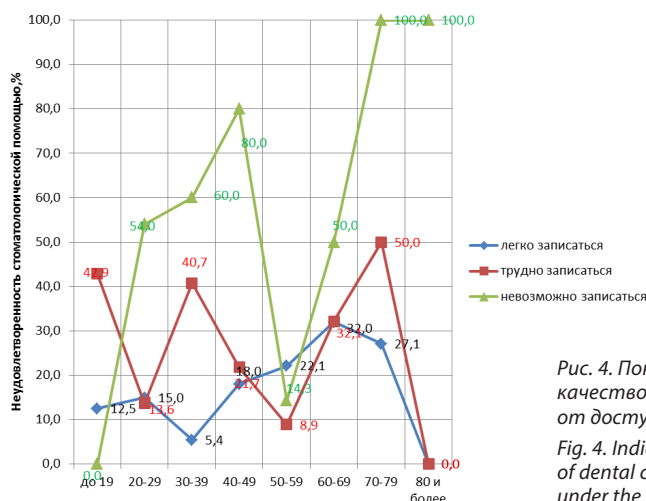


Рис. 4. Показатели неудовлетворенности населения качеством стоматологической помощи в зависимости от доступности записи на прием по ОМС (получение талона)
Fig. 4. Indicators of population dissatisfaction with the quality of dental care depending on the availability of an appointment under the compulsory medical insurance (receiving a coupon)

Выводы

В современных условиях анализ проведенного исследования показывает, что качество стоматологической помощи в значительной степени зависит от таких медико-биологических факторов, как возраст пациентов, наличие сопутствующих заболеваний и индивидуальные особенности организма. При изучении влияния отдельных медико-биологических факторов риска, существенную роль играет возраст пациентов, а также пол респондентов. Полученные результаты демонстрируют больший процент неудовлетворенных среди женского населения, пациентов с общесоматическими проблемами здоровья, а также среди пациентов более старших возрастных групп. Сравнительный анализ ранее проведенных исследований, сосредоточенных на пожилых пациентах, демонстрирует, что наличие хронических заболеваний и возрастные изменения стоматологического аппарата могут значительно снижать уровень удовлетворенности от полученной помощи. В то же время, молодые пациенты демонстрируют более высокие уровни удовлетворенности, что может быть связано с меньшим количеством негативного опыта и ожидаемого качества помощи. Согласие с результатами, полученными на предыдущих этапах, дает возможность более глубоко осмыслить, как индивидуальные трудности, такие как страх или боль, могут влиять на общую оценку стоматологического обслуживания. Сравнительные исследования показывают, что уровень тревожности пациентов может варьироваться в зависимости от опыта обращения за стоматологической помощью, что также следует учитывать при оценке удовлетворенности. То, как пациенты воспринимают

процедуры и насколько эффективно они справляются с болью и страхом, часто влияет на формирование их ожиданий и оценок. Другим значимым аспектом является то, что результаты исследований по удовлетворенности качеством стоматологической помощи становятся более актуальными в свете растущего внимания к правам пациентов. В различных странах адаптируются модели, которые акцентируют внимание на пациент-центрированном подходе, что соответствует выводам множества предыдущих работ о значимости вовлечения пациентов в процесс принятия решений на всех этапах лечения.

Совокупность исследований показывает, что внедрение индивидуальных программ для поддержки пациентов, а также разработка специальных тренингов и пациенто-ориентированных рекомендаций для врачей по эффективной коммуникации и оценке боли могут значительно повысить общий уровень удовлетворенности пациентов. При этом такие меры должны включать в себя анализ реальной практики на основании обратной связи от пациентов, что позволит адекватно реагировать на возникающие проблемы.

Наконец, так как удовлетворенность качеством медицинской помощи является многогранной концепцией, дальнейшие исследования могут быть направлены на более детальное изучение влияния различных медико-биологических факторов на специфические группы пациентов. Это не только поможет укрепить имеющиеся выводы, но и позволит выработать более целенаправленные рекомендации, учитывающие разнообразие потребностей и предпочтений разных категорий людей, обращающихся за стоматологической помощью.

Благодарности.

Работа выполнена за счет гранта, предоставленного Академией наук Республики Татарстан образовательным организациям высшего образования, научным и иным организациям на поддержку планов развития кадрового потенциала в части стимулирования их научных и научно-педагогических работников к защите докторских диссертаций и выполнению научно-исследовательских работ (№ 11/2025-ПД-КазГМУ).

Литература/References

1. 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. [Belchenko V.A., Chantyr I.V. Routing of patients with maxillofacial pathology in a metropolis: challenges and solutions. *City Healthcare*. 2022;3(3):46–57. (In Russ.). <https://doi.org/10.47619/2713-2617.zm.2022.v.3i3;46-57>
2. Бобровская О. Н. Ведение медицинской документации как сущностный признак (критерий) надлежащего качества оказания медицинской помощи (на примере амбулаторно-поликлинического звена). *Медицинское право*. 2017;(2):32–36. [Bobrovskaya O.N. Maintenance of medical records as an essential criterion for proper quality of medical care (by the example of an outpatient clinic). *Medical law*. 2017;(2):32–36. (In Russ.). <https://dentalcommunity.ru/articles/1161>
3. Андреева С. Н., Измайлова З. М. Роль медицинской карты стоматологического больного при экспертизах качества оказываемой медицинской помощи. *Стоматология*. 2021;100(2):12–17. [Andreeva S.N., Izmailova Z.M. The role of dental medical records in the assessment of the quality of medical care. *Stomatology*. 2021;100(2):12–17. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/stomat202110002112>
4. Иорданшвили А. К., Баринов Е. Х., Мальцев А. Е., Фокина Е. В. Качество и эффективность ортопедической и стоматологической помощи (зубного протезирования): медико-социальные и методологические аспекты судебно-медицинской экспертизы. *Вятский медицинский вестник*. 2025;(3):36–40. [Iordanishvili A. K., Barinov E. Kh., Mal'tsev A. E., Fokina E. V. Quality and effectiveness of orthopedic treatment (dental prosthetics): medical, social and methodological aspects of forensic medical examination. *Viat'skiy medicinskiy vestnik*. 2025;(3):36–40. (In Russ.). <https://doi.org/10.24412/2220-7880-2025-3-36-40>
5. Гветадзе Р. Ш., Андреева С. Н., Бутова В. Г., Чергерова Т. И. Разработка экспертной оценки качества стоматологической помощи. *Стоматология*. 2021;100(1):73–78. [Gvetadze R. S., Andreeva S. N., Butova V. G., Chegerova T. I. Development of an expert assessment of the quality of dental care. *Stomatology*. 2021;100(1):73–78. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/stomat20211000173>
6. Шелкова Е. С. Совершенствование профилактических мероприятий при оказании медицинской помощи пациентам в системе здравоохранения. В: Актуальные вопросы профилактической медицины и санитарно-эпидемиологического благополучия населения: факторы, технологии, управление и оценка рисков: Сборник научных трудов. Специальный выпуск: по материалам межрегиональной научно-практической конференции; Нижний Новгород, 07–08 июня 2022 года. Нижний Новгород: Медаль; 2022. С. 491–493. [Shelkova E. S. Improvement of preventive measures in the provision of medical care to patients in the health care system. In: *Current issues of preventive medicine and sanitary and epidemiological welfare of the population: factors, technologies, management and risk assessment: Collection of scientific papers. Special issue: based on the materials of the interregional scientific and practical conference; Nizhny Novgorod; June 07–08, 2022. Nizhny Novgorod: Medial'*; 2022. Pp. 491–493. (In Russ.). <https://elibrary.ru/item.asp?id=49440320>
7. Варакина А. С., Варакина А. С., Варакина Ж. Л. Характеристика уровня удовлетворенности пациентов Архангельской области качеством стоматологической помощи. *Медико-фармацевтический журнал ПУЛЬС*. 2023;25(10):94–99. [Varakina A. S., Varakina A. S., Varakina Zh. L. Characteristics of the patient's satisfaction level in the arkhangel'sk region with the quality of dental care. *MEDICAL & PHARMACEUTICAL JOURNAL «PULSE»*. 2023;25(10):94–99. (In Russ.). <https://doi.org/10.26787/nyd-ha-2686-6838-2023-25-10-94-99>

8. Кулаков А. А., Андреева С. Н. Роль клинических рекомендаций в обеспечении качества стоматологической помощи при дентальной имплантации. *Стоматология*. 2019;98(6):107–111. [Kulakov A. A., Andreeva S. N. The role of clinical recommendations in ensuring the quality of care in dental implantation. *Stomatology*. 2019;98(6):107–111. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17116/stomat201998061107>
9. Лосев Ф. Ф., Кулаков А. А., Андреева С. Н. Управление качеством медицинской помощи в стоматологии: Монография. Москва: ТРИУМФ; 2021. 364 с. [Losev F. F., Kulakov A. A., Andreeva S. N. Quality management of medical care in dentistry: A monograph. Moscow: TRIUMF; 2021. 364 p. (In Russ.)].
10. Юсупханов О. Н. Оценка мнения населения Чуйской области об организации и качестве оказания ортопедической стоматологической помощи. *Вестник КРСУ*. 2025;25(1):207–211. [Yusuphanov O. N. Assessment of the opinion of the population of the Chui region on the organization and quality of orthopedic dental care. *Vestnik KRSU*. 2025;25(1):207–211. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.36979/1694-500X-2025-25-1-207-211>
11. Медведицкова А. И., Абрамова М. Я., Исамулаева А. З., Баштовой А. А. Анализ качества ортодонтической помощи детям при частичных дефектах зубных рядов в стоматологических организациях различной формы собственности. *Стоматология*. 2021;100(5):62–66. [Medveditskova A. I., Abramova M. Ya., Isamulaeva A. Z., Bashtovoy A. A. Analysis of the quality of orthodontic care for children with partial defects of dentition in the dental organizations of various forms of ownership. *Stomatology*. 2021;100(5):62–66. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17116/stomat202110005162>
12. Налбандян М. С. Значимость оценки эффективности ортодонтического лечения. В: Инновации в диагностике, лечении, медико-социальной экспертизе, реабилитации: взгляд молодежи: Материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых; Санкт-Петербург; 19–20 мая 2022 года. Санкт-Петербург: Айсинг; 2022. С. 206–208. [Nalbandyan M. S. Significance of evaluation of the efficiency of orthodontic treatment. In: Innovations in diagnostics, treatment, medical and social expertise, rehabilitation: the view of youth: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference of Young Scientists; St. Petersburg; May 19–20, 2022. Saint Petersburg: Aising; 2022. Pp. 206–208. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=49894320>
13. 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. [Popova N. V., Arsenina O. I., Gavrilova M. V., Glukhova N. V. Objective and subjective assessment of the quality and effectiveness of orthodontic treatment. *Stomatology*. 2021;100(5):82–87. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17116/stomat202110005182>
14. Цепов Л. М., Николаев А. И., Петрова Е. В., Щербакова Т. Е., Нестерова М. М., Антонова А. Н. и др. Удовлетворенность стоматологической помощью пациентов с заболеваниями зубов, пародонта и слизистой оболочки рта. *Вестник смоленской государственной медицинской академии*. 2017;16(4):84–89. [Tsepov L. M., Nikolaev A. I., Petrova E. V., Shcherbakova T. E., Nesterova M. M., Antonova A. N. et al. Satisfaction with dental care of patients with teeth, periodontal and oral mucosa diseases. *Vestnik of Smolensk State Medical Academy*. 2017;16(4):84–89. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=32269008>
15. Шульган С. В. Факторы влияющие на качество оказания стоматологической помощи населению. *Стоматолог (Минск)*. 2019;(4):34–38. [Shulgan S. V. Factors influencing the quality of dental assistance to the population. *Dentist (Minsk)*. 2019;(4):34–38. (In Russ.)]. [https://doi.org/10.32993/stomatologist.2019.4\(35\).6](https://doi.org/10.32993/stomatologist.2019.4(35).6)
16. Дуйсебаев Е. И., Мирзакулова У. Р., Оспанова Д. А., Кожекенова Ж. А., Аимбетова Г. Е., Рамазанова М. А. и др. Оценка качества и безопасности стоматологической помощи на примере европейских стран: литературный обзор. *Фармация Казахстана*. 2023;(2):195–200. [Duisebaev E. I., Mirzakulova U. R., Ospanova D. A., Kozhekenova Zh. A., Aimbetova G. E., Ramazanova M. A. et al. Assessment of the quality and safety of dental care by the example of european countries: a literature review. *Pharmacy of Kazakhstan*. 2023;(2):195–200. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.53511/PHARMKAZ.2023.24.12.026>
17. Бекшаев Ф. А., Зарипова Э. М., Федяева З. А. Сравнительный анализ удовлетворенности качеством стоматологической помощи на платном и бюджетном приеме. *Флагман науки*. 2024;(3):93–101. [Bekshaev F. A., Zaripova E. M., Fedyeva Z. A. Comparative analysis of satisfaction with the quality of dental care at a paid and budget reception. *Flagman nauki*. 2024;(3):93–101. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.37539/2949-1991.2024.3.14.015>
18. Тишков Д. С. Экономический аспект частной стоматологии в 21 веке. *Азимут научных исследований: экономика и управление*. 2021;10(1):337–341. [Tishkov D. S. The economic aspect of private dentistry in the 21st century. *Research azimuth: economics and management*. 2021;10(1):337–341. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.26140/anie-2021-1001-0083>
19. Муслев С. А., Маслак А. А., Арутюнов С. Д., Грачев Д. И., Чижмаков Е. А. Анализ параметров качества жизни стоматологических больных с помощью современной теории тестирования. *Научное обозрение. Биологические науки*. 2021;(4):50–66. [Muslov S. A., Maslak A. A., Arutyunov S. D., Grachev D. I., Chizhnikov E. A. Analysis of the parameters of the quality of life of dental patients with the help of modern testing theory. *Scientific review. Biological sciences*. 2021;(4):50–66. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17513/srbs.1244>
20. Черезова Я. А., Халиманенко С. Н., Набиев И. Р. Формирование системы показателей комплексной оценки эффективности деятельности государственных стоматологических поликлиник. *Азимут научных исследований: экономика и управление*. 2019;8(3):385–388. [Cherezova Ya. A., Khalimanenko S. N., Nabiev I. R. Formation of the system of indicators of all-inclusive evaluation of the public dental polyclinics efficiency activity. *Azimut naučnyh issledovanij: ekonomika i upravlenie*. 2019;8(3):385–388. (In Russ.)]. <https://repository.kvantor.org/public/25/1167>
21. Шулаев А. В., Бочковская Е. О., Шамсутдинов М. И. Соблюдение клинических рекомендаций и стандартов при оказании стоматологической ортопедической помощи. В: Актуальные вопросы стоматологии: Сборник научных трудов, посвященный основателю кафедры ортопедической стоматологии КГМУ профессору Исааку Михайловичу Оксману; Казань; 16 февраля 2019 года. Казань: Казанский государственный медицинский университет; 2019. С. 417–425. [Shulaev A. V., Bochkovskaya E. O., Shamsutdinov M. I. Compliance with clinical guidelines and standards in the provision of dental orthopedic care. In: 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; February 16, 2019. Kazan: Kazan State Medical University; 2019. Pp. 417–425. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=37301035>

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-292-299

УДК 372.8

ОЦЕНКА ОСОЗНАННОГО УЧАСТИЯ СТАРШЕКУРСНИКОВ ИНСТИТУТА СТОМАТОЛОГИИ В МОДЕЛИРОВАНИИ ЗУБОВ КАК СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ПРАКТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ: АНАЛИЗ МНЕНИЯ СТУДЕНТОВ

Еловицова Т. М., Саблина С. Н., Мандра Ю. В., Григорьев С. С., Карасева В. В.,
Жегалина Н. М., Упорова Н. А., Габдулвалиева Н. А., Демидов В. О.

Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия

Аннотация

Предмет исследования — мануальные навыки учебно-исследовательской деятельности студентов

Цель исследования — оценка осознанного участия старшекурсников Института стоматологии в практической составляющей обучения, в самостоятельной работе (и анализ мнения студентов), оценка уровня знаний в вопросах совершенствования мануальных навыков моделирования зубов.

Методология. Исследование проведено на кафедре терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России. Объекты исследования: 1 — анкета, состоящая из трех частей; 2 — добровольцы — студенты стоматологического факультета УГМУ. Для реализации цели работы проведено анкетирование 46 студентов 4-го курса Института стоматологии УГМУ (17 юношей, 29 девушек; средний возраст составил $21,75 \pm 1,5$ лет) после завершения прохождения ими курса практических занятий. При этом все участники исследования принимали, что результаты анкетирования их мнения подвергнутся анализу и учтут интересные предложения в дальнейшей работе кафедры по совершенствованию образовательного процесса: протокола ведения практических занятий и возможных корректирующих мероприятий.

Выводы. Оценка осознанного участия старшекурсников института стоматологии в практической составляющей обучения, в самостоятельной работе, анализ мнения студентов, оценка уровня знаний в вопросах совершенствования мануальных навыков моделирования зубов по модулю «эндодонтия» позволили выявить наиболее сложные вопросы, акцентировать внимание на сильных и слабых сторонах в работе, получить сведения о том, что студенты считают важным для улучшения обучения по программе данной дисциплины.

Ключевые слова: моделирование, студенты-медики, скульптурный пластилин, образование на стоматологическом факультете, дисциплина «Эндодонтия», педагогический дизайн

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
tgta-elovik@yandex.ru

Светлана Николаевна САБЛИНА ORCID ID 0000-0002-1838-3535

к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний, Уральский государственный
медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия
9122541494@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

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

Вера Васильевна КАРАСЕВА ORCID ID 0000-0001-5165-0327

к.м.н., доцент кафедры ортопедической стоматологии и стоматологии общей практики, Уральский государственный
медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия
vevaska500@mail.ru

Наталья Максевна ЖЕГАЛИНА ORCID ID 0000-0002-2376-0358

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

Наталья Андреевна УПОРОВА ORCID ID 0000-0002-0857-6341

к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний, Уральский государственный
медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия
n.a.makerova@yandex.ru

Надежда Андреевна ГАБДУЛВАЛИЕВА ORCID ID 0009-0005-3917-3421

ассистент кафедры терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний, Уральский государственный
медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия
nadezhda.gri@list.ru

Владислав Олегович ДЕМИДОВ ORCID ID 0009-0001-1865-8658

студент четвертого курса стоматологического факультета ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения РФ, г. Екатеринбург, Россия
demawatar005@yandex.ru

Адрес для переписки: Светлана Николаевна САБЛИНА

620028, г. Екатеринбург, ул. Токарей, д. 29а
+7 (912) 684-84-84
9122541494@mail.ru

Образец цитирования:

Еловицова Т. М., Саблина С. Н., Мандра Ю. В., Григорьев С. С., Карасева В. В., Жегалина Н. М., Упорова Н. А., Габдулвалиева Н. А., Демидов В. О.
ОЦЕНКА ОСОЗНАННОГО УЧАСТИЯ СТАРШЕКУРСНИКОВ ИНСТИТУТА СТОМАТОЛОГИИ В МОДЕЛИРОВАНИИ ЗУБОВ КАК СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ПРАКТИЧЕ-
СКОГО ОБУЧЕНИЯ: АНАЛИЗ МНЕНИЯ СТУДЕНТОВ. Проблемы стоматологии. 2026; 1: 292-299.

© Еловицова Т. М. и др., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-292-299

Поступила 19.02.2026. Принята к печати 27.03.2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-292-299

ASSESSING SENIOR DENTAL STUDENTS' MINDFUL ENGAGEMENT IN DENTAL MODELLING AS PART OF PRACTICAL TRAINING: EVALUATION OF STUDENTS' OPINIONS

Elovikova T.M., Sablina S.N., Mandra Y.V., Grigoryev S.S., Karaseva V.V.,
Zhegalina N.M., Uporova N.A., Gabdulvalieva N.A., Demidov V.O.

Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia

Abstract

Subject. This paper studies hand skills of students' educational and research activities.

Objective. The study aims to evaluate the mindful engagement of senior dental students in dental practice, self-directed learning (and student opinion analysis), assessment of the knowledge level regarding enhancement of tooth preparation hand skills.

Methodology. The study is conducted by the Department of Therapeutic Dentistry and Propaedeutics of Dental Diseases at Ural State Medical University. The research objects are: 1 — the survey that has three parts; 2 — volunteers from dental students of Ural State Medical University. To achieve the research goals 46 students of Dental Institute of Ural State Medical University (17 males, 29 females, with the mean age of 21.75 ± 1.5 years) were surveyed after completion of their practical course. With this, all study participants accepted that survey results and their opinions would be subjected to evaluation with consideration of interesting suggestions in further activities of the department for enhancement of learning process for the practical practice protocol and possible corrective measures.

Conclusions. Assessment of mindful engagement of senior dental students in dental practice, self-directional learning, student opinion analysis, assessment of the knowledge level regarding enhancement of tooth preparation hand skills in the module of Endodontics allowed to identify the most challenging issues, focus on strengths and weaknesses at work, get feedback from the students based on their perspective on important ways to improve education in the discipline-specific course.

Keywords: *modeling, medical students, sculpting clay, dental education, the discipline of Endodontics*

The authors declare no conflict of interest

Tatiana M. ELOVIKOVA ORCID ID 0000-0001-8849-8875

PhD, MD, DSc, Professor; Department of Therapeutic Dentistry and Propedeutics of Dental Disease, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia
ugma-elovik@yandex.ru

Svetlana N. SABLINA ORCID ID 0000-0002-1838-3535,

PhD, Associate Professor of the Department of Therapeutic Dentistry and Propedeutics of Dental Disease, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia
9122541494@mail.ru

Yulia V. MANDRA ORCID ID 0000-0002-8439-3272

PhD, MD, DSc, Professor; Department of Therapeutic Dentistry and Propedeutics of Dental Disease, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia
jamandra@mail.ru

Sergei S. GRIGORYEV ORCID ID 0000-0002-8198-0615

PhD, MD, DSc, Professor; Head of Department of Therapeutic Dentistry and Propedeutics of Dental Disease, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia
sergeygrig28@gmail.com

Vera V. KARASEVA ORCID ID 0000-0001-5165-0327

PhD, Associate Professor of the Department of Orthopedic Dentistry and General Dentistry Practice, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia
vevaska500@mail.ru

Natalia M. ZHEGALINA ORCID ID 0000-0002-2376-0358

PhD, Associate Professor of the Department of Therapeutic Dentistry and Propedeutics of Dental Diseases, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia
nzhegalina@mail.ru

Natalya A. UPOROVA ORCID ID 0000-0002-0857-6341

PhD, Associate Professor of the Department of Therapeutic Dentistry and Propedeutics of Dental Disease, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia
n.a.makrova@yandex.ru

Nadezhda A. GABDULVALIEVA ORCID ID 0009-0005-3917-3421

Assistant, Department of Therapeutic Dentistry and Propedeutics of Dental Disease, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia
nadezhda.gri@list.ru

Vladislav O. DEMIDOV ORCID ID 0009-0001-1865-8658

4-year student, Dental Faculty, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia
demawatar005@yandex.ru

Correspondence address: Svetlana N. SABLINA

29a Tokarey str., Ekaterinburg, 620028

+7 (912) 684-84-84

9122541494@mail.ru

For citation:

Elovikova T.M., Sablina S.N., Mandra Y.V., Grigoryev S.S., Karaseva V.V., Zhegalina N.M., Uporova N.A., Gabdulvalieva N.A., Demidov V.O.

ASSESSING SENIOR DENTAL STUDENTS' MINDFUL ENGAGEMENT IN DENTAL MODELLING AS PART OF PRACTICAL TRAINING: EVALUATION OF STUDENTS' OPINIONS. *Actual problems in dentistry*. 2026; 1: 292-299. (In Russ.)

© Elovikova T.M. et al., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-292-299

Received 19.02.2026. Accepted 27.03.2026

Введение

Врач-стоматолог выполняет работы, связанные с воспроизведением сложных конструкций, требующих пространственных измерений: высоты, ширины, толщины [3, 4]. Данный навык достигается за счет формирования объемно-пространственного и конструктивно-пластического мышления при визуализации четкой картины строения зуба (наружного и внутреннего), что важно и в самостоятельной работе, и в дальнейшей профессиональной деятельности будущих стоматологов [3–6, 8–10]. Вышесказанное определяет цель данной публикации.

Цель работы — оценка осознанного участия старшекурсников Института стоматологии в практической составляющей обучения, в самостоятельной работе (и анализ мнения студентов), оценка уровня знаний в вопросах совершенствования мануальных навыков моделирования зубов.

Материалы и методы

Исследование проведено на кафедре терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России.

Объекты исследования: 1 — анкета, состоящая из трех частей; 2 — добровольцы — студенты стоматологического факультета УГМУ. Для реализации цели работы проведено анкетирование 46 студентов 4-го курса Института стоматологии УГМУ (17 юношей, 29 девушек; средний возраст составил $21,75 \pm 1,5$ лет) после завершения прохождения ими курса практических занятий. При этом все участники исследования понимают, что результаты анкетирования, их мнения будут проанализированы и учтены интересные предложения в дальнейшей работе кафедры по совершенствованию образовательного процесса — протокола ведения практических занятий и возможных корректирующих мероприятий.

Предложенная нами «анкета моделирования зубов: воспроизведение коронки, корня (эмали, дентина, цемента) и пульпы из скульптурного пластилина студентами 4-го курса института стоматологии по мануальным навыкам» состояла из трех частей. Первая часть — обра-

щение к студентам, в котором объяснены правила работы с анкетой. Вторая часть включала 20 вопросов, которые необходимо было оценить по десятибалльной шкале. Вопросы были распределены последовательно. Третья часть анкеты — это пожелания по улучшению учебного процесса на кафедре. Бланки анкет заполнялись студентами анонимно.

Статистическая обработка результатов проведена на персональном компьютере с помощью пакета прикладных программ Microsoft Excel 2007; достоверность различий оценивали по t-распределению Стьюдента с помощью пакета программ «Statistica 6.0.»; определяли доверительный интервал для математического ожидания $M \pm m$, где M — выборочное среднее. Различия считали достоверными при $p \leq 0,05$ [3, 4].

Результаты и обсуждение

В процессе анализа результатов выявлено, что объемное моделирование старшекурсниками Института стоматологии коронок, корней и пульпы зубов — «трансформеров» («раскладной зуб» с пульпой) из скульптурного пластилина способствует обучению, а именно — определению основных пропорций целого и частей, микрорельефа, подчеркиванию и воспроизведению индивидуальных особенностей форм объекта — особенности создания трехмерных реставраций. На практике определять одонтометрические показатели зубов, сформировать понятие о высоте, мезиодистальных, вестибуло-лингвальных размерах коронок зубов, интегральных показателях (модуль, индекс, массивность). Эти параметры 100 % студентов оценили положительно, причем 93,5 % — высоко: 54,3 % — на десять баллов. Однако 6,5 % студентов поставили низкие оценки: три балла — 2,2 %, четыре балла — 4,3 %.

Практически также оценены параметры о пользе моделирования зубов из пластилина для развития способности восприятия форм в пространстве, и возможности по-новому взглянуть на структуру зуба: намного детальнее рассмотреть острые края, представить макро- и микрорельеф, форму зуба, развитию эстетических качеств будущего врача (рис. 1).



Рис. 1. Моделирование моляра-«трансформера» (зуба 1.6 по системе классификации корневых каналов Ф. Дж Вертуччи: тип VIII 3–3) студентом Демидовым Владиславом Олеговичем (вдохновенно и заинтересованно)

Fig. 1. Molar tooth "transformer" (tooth 1.6 according to Vertucci root canal classification system, type VIII 3–3) model made by student Vladislav Demidov (with enthusiasm and commitment)

Параметр «создание объемной модели каждого зуба из пластилина с учетом их вариативной анатомии закре-

пляет в памяти форму зубов», а также «оценка ваших знаний по строению зубов» оценены одинаково, при этом

47,8 % — на десять баллов, 8,7 % — на девять баллов, 10,9 % — на восемь баллов.

Вопросы визуализации четкой картины внутреннего строения зуба — пролегание корневого канала от устья до верхушки и ее пользы для изучения канально-корневой системы зубов и оценка целесообразности моделирования зубов как этапа подготовки к лечению неосложненного кариеса, осложненного кариеса зубов — оценены высоко: самый низкий балл — четыре — 4,3 % студентов, высший балл — десять — 56,5 %.

Параметры «моделирование зубов из пластилина помогает улучшить профессиональные качества будущего врача», способствует развитию творческого мышления, «моделирование зубов из пластилина помогает развитию моторики кисти» и «при моделировании зубов из пластилина Вы испытали чувство интеллектуального удовлетворения, связанное с процессом познания, развития и самоусовершенствования» в целом одинаково оценены — низкие баллы — от одного до четырех — 2,2 % — 4,3 % студентов; десять баллов поставила половина участников исследования — 50 %.

Самая высокая оценка поставлена за параметр «художественное моделирование развивает умение правильно восстанавливать форму отсутствующих твердых тканей зубов»: 2,2 % студентов поставили один балл, остальные оценки — пять баллов и выше, причем 58,7 % участников исследования поставили десять баллов.

Вопросы о развитии зрительной памяти и мануальных навыков при моделировании зубов из пластилина, приобретение и совершенствование мануальных навыков в работе с различными материалами, а также исследование морфометрических показателей, сложной

формы зубов, включающей множество изгибов, краев, плоскостей, прогибов и важных анатомических характеристик, получению навыков профессиональной деятельности, оценены высоко. Большинство — 56,5 % студентов поставили десять баллов, низкие баллы — от одного до четырех поставили только 8,7 % участников исследования (рис. 2–4).

В третьей части анкеты — о пожеланиях по улучшению учебного процесса на кафедре.

Следует обратить внимание, что все студенты на все вопросы анкеты дали положительные ответы и указали, что «Все отлично», «Пожеланий нет», «Все супер!», «Все нравится», и даже «Все идеально». Были и более развернутые похвалы: «Учебный процесс на кафедре организован отлично», или: «Все очень доступно и информативно, процесс обучения очень помогает в развитии меня как врача-стоматолога».

В то же время, анонимное анкетирование выявило ряд замечаний и пожеланий студентов, что весьма закономерно. Так, несколько участников исследования предложили увеличить количество занятий на кафедре, или: увеличить количество эндомоторов и обеспечить возможность «работы на эндомоторе под увеличением». Один из респондентов посоветовал моделировать зубы не только из пластилина, но и из мыла и скульптурной глины, другой — убрать презентации. Он считает, что студент не должен готовиться к занятиям, ему «хочется, чтобы преподаватель объяснял материал», забывая или не зная, что преподаватель на практических занятиях по терапевтической стоматологии не просто передает студентам знания, а осуществляет информационно-контролирующую деятельность [6–10]. Интересно поже-

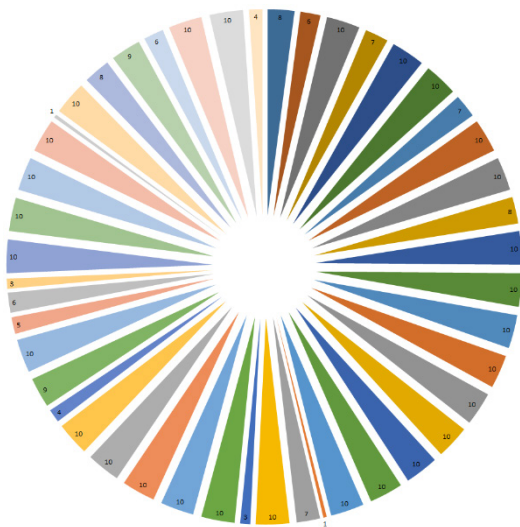


Рис. 2. Оценка вопроса анкеты «Каждый, кто желает познать этапы восстановления, может изучить анатомическую форму зубов, имея минимум условий — пластилин и простые инструменты» старшекурсниками Института стоматологии (в баллах)

Fig. 2. Evaluation of the survey question: "One willing to explore the restoration steps can study anatomical characteristics of teeth under minimum conditions (with sculpting clay and basic instruments)" by senior students of Dental Institute (scored)

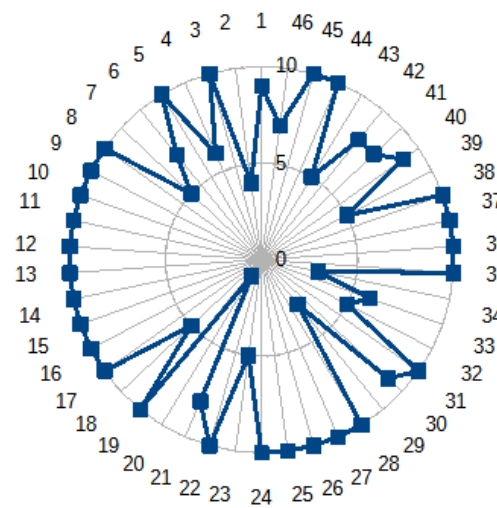


Рис. 3. Оценка вопроса анкеты «Моделирование зубов из пластилина способствует приобретению и совершенствованию мануальных навыков в работе с различными материалами» старшекурсниками Института стоматологии (в баллах)

Fig. 3. Evaluation of the survey question: "Creation of tooth models using the sculpting clay promotes and improves hand skills when working with various materials" by senior students of Dental Institute (scored)

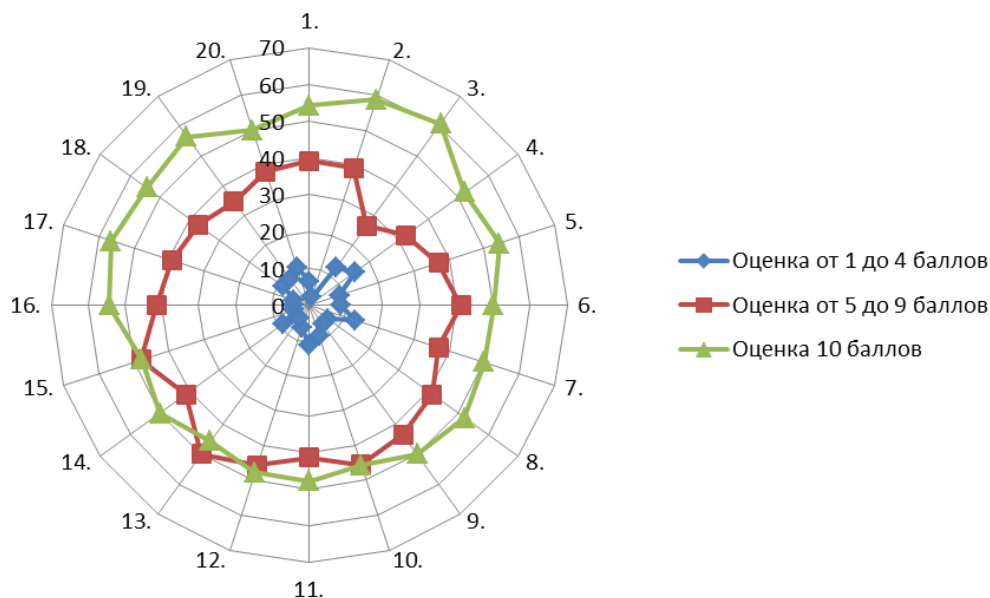


Рис. 4. Оценка 20 вопросов анкеты «моделирование зубов: воспроизведение коронки, корня (эмали, дентина, цемента) и пульпы из скульптурного пластилина студентами 4-го курса института стоматологии по мануальным навыкам» (в баллах)

Fig. 4. Evaluation of 20 survey questions "creation of tooth models: restoration of crown, root (enamel, dentin, cement) and pulp using the sculpting clay by 4-year dental students based on hand skills" (scored)

ление студента: «для работы с искусственными зубами хотелось бы иметь аспирационную систему, а для пломбирования корневых каналов на искусственных зубах — гуттаперчевые штифты всех размеров в достаточном количестве».

Заключение

Оценка осознанного участия старшекурсников института стоматологии в практической составляющей обучения, в самостоятельной работе, анализ мнения студентов, оценка уровня знаний в вопросах совершенствования мануальных навыков моделирования зубов по модулю «эндодонтия» позволили выявить наиболее сложные вопросы, акцентировать внимание на сильных и слабых сторонах в работе, получить све-

дения о том, что студенты считают важным для улучшения обучения по программе данной дисциплины. Это помогает их самостоятельному и осознанному участию в практической составляющей обучения, способности к кропотливому ручному труду, достижению студентами-старшекурсниками определенного уровня знаний, умений, навыков и начального опыта деятельности без риска.

Анализ и учет пожеланий студентов-старшекурсников института стоматологии — это важный шаг для улучшения качества образовательного процесса, развития педагогического дизайна, реализации гибкого подхода, совершенствования организационно-педагогических условий обучения будущих стоматологов.

Литература/References

- Абакаров Т. А., Будайчиев Г. М. Эффективность внедрения симуляционного обучения в учебный процесс будущих стоматологов. Cathedra-Кафедра. Стоматологическое образование. 2024;(89):58–61. [Abakarov T., Budaichiev H. The effectiveness of the implementation of simulation training in the educational process of future dentists. Cathedra-Kafedra. Dental Education. 2024;(89):58–61. (In Russ.)]. http://cathedra-mag.ru/wp-content/uploads/2024/12/Cathedra_89.pdf
- Формирование навыков учебно-исследовательской деятельности у старшекурсников Института стоматологии по дисциплине «Эндодонтия»: моделирование коронок, корней и пульпы зубов / Т. М. Еловицова, С. Н. Саблина, Е. Ю. Ермишина [и др.] // Проблемы стоматологии. 2025;(4):243-250. [Elovikova T.M. Formation of skills in educational and research activities among senior students of the Institute of Dentistry in the discipline «Endodontics»: modeling of crowns, roots, and dental pulp. Problems of Dentistry. 2025;(4): 243-250. (In Russ.)] <https://elibrary.ru/item.asp?id=88902020>
- Зелинская С. А., Зелинский С. С. Симуляционное обучение: предпосылки внедрения, текущее состояние и средства реализации. Педагогический журнал. 2024;14(1–1):249–257. [Zelinskaya S. A., Zelinskii S. S. Simulation learning: prerequisites of implementation, current state and means of implementation. Scientific journals on pedagogics. 2024;14(1–1):249–257. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=68525849>
- Иорданишвили А. К., Баринов Е. Х., Мальцев А. Е., Фокина Е. В. Дефект оказания медицинской помощи при эндодонтическом лечении зуба, приведший к госпитализации пациента. Вятский медицинский вестник. 2025;(3):43–46. [Jordanishvili A. K., Barinov E. Kh., Mal'tsev A. E., Fokina E. V. Dental endodontic care defect leading to hospitalization. Vatskiy medicinskij vestnik. 2025;(3):43–46. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.24412/2220-7880-2025-3-43-46>
- Ломиашвили Л. М., Погадаев Д. В., Михайловский С. Г., Золотова Л. Ю., Хорольский Е. В., Адабир Е. Г. Методологические подходы к развитию творческого потенциала студентов в области моделирования. Cathedra-Кафедра. Стоматологическое образование. 2024;(88):68–70. [Lomiashvili L., Pogadaev D., Mikhailovskiy S., Zolotova L., Khorolskiy E., Adabir E. G. Methodological approaches to developing students' creative potential in the field of dental modeling. Cathedra-Kafedra. Dental Education. 2024;(88):68–70. (In Russ.)]. http://cathedra-mag.ru/wp-content/uploads/2024/12/Cathedra_88.pdf
- Носульчик А. А., Манак Т. Н., Лещинский А. Н., Клюйко К. Г., Тоока М. А. 3D-модель зуба для изучения канално-корневой системы. Современная стоматология. 2020;(3):83–86. [Nosulchik A., Manak T., Leschinskiy A., Kliuiko X., Tooka M. 3D tooth model for learning a channel root system. Sovremennaya Stomatologiya. 2020;(3):83–86. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=44144548>
- Орехова Л. Ю., Петров А. А. Опыт применения персонализированной модели обучения на занятиях в медицинском вузе. Вестник Санкт-Петербургского научно-исследовательского института педагогики и психологии высшего образования. 2024;(4):12–18. [Orekhova L. Yu., Petrov A. A. The experience of using a personalized learning model in the classroom at a medical university. Bulletin of the St. Petersburg Research Institute of Pedagogy and Psychology of Higher Education. 2024;(4):12–18. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=75174880>

8. Осипов Е. В., Ануфриев И. И., Саркисян С. С., Косякова Я. С., Ковтун Т. А., Тарасова А. С. Применение современных технологий симуляционного обучения как инновационного метода профессиональной подготовки врачей. Отношение обучающихся. Развитие образования. 2024;7(4):28–34. [Osipov E. V., Anufriev I. I., Sarkisyan S. S., Kosyakova Y. S., Kovtun T. A., Tarasova A. S. The use of modern technologies of simulation training as an innovative method of professional training of doctors. The attitude of students. Development of education. 2024;7(4):28–34. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.31483/r-112786>
9. Фелькер Е. В., Ячmeneва Л. А., Бароян М. А., Зубкова А. А., Винокур А. В. Симуляционные технологии обучения в современном стоматологическом образовании: анализ мнений студентов. Перспективы науки и образования. 2020;(5):135–146. [Felker E. V., Yachmeneva L. A., Baroyan M. A., Zubkova A. A., Vinokur A. V. Simulation learning technologies in modern dental education: analysis of students' opinions. Perspectives of Science and Education. 2020;(5):135–146. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.32744/pse.2020.5.9>
10. Шакарова И. С., Абдулбеков М. З., Гончарова О. П., Диканова М. В., Клиновская Г. П., Хрынин С. А. и др. Роль симуляционного обучения в подготовке стоматологических кадров в медицинском. Институт стоматологии. 2025;(1):102–103. [Shakarova I. S., Abdulbekov M. Z., Goncharova O. P., Dikanov M. V., Klinovskaya G. P., Khrynin S. A. et al. The role of simulation training in the training of dental staff at a medical university. Institut Stomatologii. 2025;(1):102–103. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=82347051>

ACTUAL PROBLEMS IN DENTISTRY



Проблемы

СТОМАТОЛОГИИ

ВОПРОСЫ
ОРГАНИЗАЦИИ

ИМПЛАНТОЛОГИЯ
ОРТОДОНТИЯ

ТРЕПАЦИЯ
ХИРУРГИЯ

КЛИНИЧЕСКИЕ
СЛУЧАИ

ИССЛЕДОВАНИЯ