

ISSN 2078-5631 (Print)  
ISSN 2949-2807 (Online)

Издается с 2002 года. Включен в Перечень ВАК

Серии научно-практических рецензируемых журналов



# Медицинский алфавит

№ 10/2026



**MEDICAL ALPHABET** DENTISTRY  
Russian Professional Medical Journal



[www.medalfavit.ru](http://www.medalfavit.ru)  
[www.med-alphabet.com](http://www.med-alphabet.com)

Научный сайт журнала  
www.med-alfabet.com

Медицинский портал издательства  
www.medalfavit.ru

Издатель: Издательство медицинской  
литературы  
ООО «Альфамед»  
+7 (495) 616-48-00

medalfavit@mail.ru  
Россия, 129515, Москва, а/я 94

Учредитель и главный редактор  
издательства  
Татьяна Владимировна Синица

Адрес редакции  
Москва, ул. Академика Королева, 13,  
стр. 1, оф. 720

Главный редактор журнала  
Сергей Сергеевич Петриков,  
д. м. н., проф., академик РАН,  
директор ГБУЗ «НИИ скорой помощи  
им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»  
(Москва)

Руководитель отдела продвижения,  
распространения и выставочной  
деятельности  
Борис Борисович Будович  
medalfavit\_pr@mail.ru

Журнал включен в Перечень ВАК (K2).  
Публикуемые материалы могут  
не отражать точку зрения редакции.  
Исключительные (имущественные)  
права с момента получения  
материалов принадлежат редакции  
журнала «Медицинский алфавит».  
Любое воспроизведение материалов  
и иллюстраций допускается  
с письменного разрешения издателя  
и указанием ссылки на журнал.

Редакция не несет ответственности  
за содержание рекламных  
материалов.

К публикации принимаются статьи,  
подготовленные в соответствии  
с правилами редакции.

За точность сведений об авторах,  
правильность цитат  
и библиографических данных  
ответственность несут авторы.

В научной электронной библиотеке  
eLibrary.ru доступны полные тексты статей.

Каждой статье присвоен  
идентификатор цифрового объекта DOI.

Журнал зарегистрирован  
Министерством РФ по делам печати,  
телерадиовещания  
и средств массовых коммуникаций.  
Свидетельство о регистрации средства  
массовой информации ПИ № 77-11514  
от 04.01.2002.

Подписка: по запросу  
на e-mail: [podpiska.ma@mail.ru](mailto:podpiska.ma@mail.ru),  
«Почта России», «Урал-Пресс»;  
Индекс 014355,  
[https://ural-press.ru/catalog/?ELEMENT\\_ID=9086382](https://ural-press.ru/catalog/?ELEMENT_ID=9086382) (Стоматология. Серия  
журнала «Медицинский алфавит».  
Печатная версия).

Периодичность: 36 номеров в год.  
Подписано в печать 14.04.2026.  
Формат А4. Цена договорная.  
© Медицинский алфавит, 2026

## Содержание

- 7 Профилактические мероприятия при протезировании пациентов, страдающих лейкоплакией  
Э.Г. Борисова, Н.Г. Машикова, Т.В. Дубровина
- 11 Опухоль Неймана у новорожденных  
С.И. Рапекта, А.А. Слетов, Т.В. Малимон, А.А. Хлебников, М.Н. Савельева, Мохамад Салем
- 17 Гистологическая оценка остеогенераторов после аугментации лунок удаленных зубов остеопластическим материалом  
«Гистографт» и при заживлении под густокрови  
С.В. Тарасенко, В.О. Самусенков, И.А. Гор, Е.Ю. Дьячкова, П.П. Солошенко, Д.И. Сологова, А.А. Казарян, Е.В. Пресняков
- 22 Ассоциация группы крови системы АВ0, статуса секретора и резус-фактора с восприимчивостью к пародонтиту  
и кариесу зубов: результаты анализа научных исследований  
В.И. Котов, С.И. Буланов, Д.Н. Лысов, М.В. Софронов
- 28 Анализ микробной картины при медикаментозном остеолизе челюстей  
Е.С. Ганюшкина, Е.М. Спесак, Д.Ю. Христофорандо, К.С. Гандьян, Н.Д. Христофорандо
- 35 Клинические аспекты выбора материалов базиса съемных протезов в гериатрической стоматологии при сахарном диабете  
Т.В. Дубровина, Н.Г. Машикова, Э.Г. Борисова
- 39 Изучение возрастных изменений цветовой характеристики зубов и определение наиболее оптимальных методик их выявления  
М.Л. Жоанова, Н.В. Тиунова, А.А. Плишкина, В.В. Солеева, П.С. Алексеева, Д.А. Щербатова, А.В. Егорова
- 44 Новый алгоритм ведения послеоперационных ран полости рта разной локализации после воздействия диодного лазера  
Г.Б. Любимский
- 50 Изучение базовых величин физиологической нормы для практически здоровых людей на основе лазерной доплеровской  
флоуметрии челюстно-лицевой области  
В.И. Кравец, Н.М. Хелминская, А.В. Посадская, Д.А. Еремин, Д.А. Гасанова, А.В. Кравец
- 54 Клиническая эффективность ультразвуковой терапии с использованием воды, содержащей растворенный в ней озон, при  
лечении воспалительного процесса в полости рта  
М.Р. Исмаил, С.Н. Разумова, А.Д. Кладничкин, А.Г. Волков, Н.Л. Лежава, А.А. Мусиев
- 58 Протективное влияние костнопластических вмешательств на раннюю остеоинтеграцию и риск ранних биологических потерь  
дентальных имплантатов по данным системы IDENT (2018–2025). Ретроспективное когортное исследование  
Р.У. Берсанов, М.Р. Берсанова, Г.Г. Ибрагимов, С.М. Маммедов, Ф.-Л.С. Такаева, С.А. Ферзугли
- 62 Клинико-лабораторное исследование эффективности применения композиционных материалов в изготовлении армированных  
шин при хроническом генерализованном пародонтите  
Ю.Б. Воробьева, Э.Н. Шарифудинова, А.М. Ковалевский, Е.М. Иванькова
- 69 Клинические особенности течения хронического пародонтита у пациентов молодого возраста  
Л.А. Зюлькина, Е.Н. Шастин, А.В. Ефремова, А.А.О. Макбол, О.А. Левашиова
- 73 Структурирование данных фотоизображений слизистой оболочки рта с разметкой патологических элементов для реализации  
обучения цифрового алгоритма машинного зрения  
Э.Г. Маргарян, Г.А. Бледжян, Ю.С. Куренкова, М.Т. Абдельрахим, К.Д. Девлетова, Хуэйпин Тань, Шуан Пан, Арудж Уль Хассан
- 82 Влияние низкочастотного ультразвука в сочетании с озонированной водой на субгингивальный микробиоценоз  
при хроническом генерализованном пародонтите средней степени тяжести  
С.Н. Разумова, М.Р. Исмаил, Е.В. Ипполитов, Е.А. Ягодина, Н.Ж. Дикопова, Н.А. Волков
- 87 Оценка эффективности применения аппликационных обезболивающих средств на первом этапе лечения несъемной  
ортодонтической техникой  
А.В. Ярцева, Д.В. Шаныгина, Е.А. Чепик, Т.А. Марчук, А.М. Дыбов, Н.В. Тиунова, В.Г. Владимировна, Э.Р. Мусина, Я.А. Потапов
- 92 Корреляционный анализ микроциркуляторных изменений и степени тяжести воспалительного процесса пародонта  
А.А. Синенко, Е.Н. Ярыгина, А.А. Македонова, Р.О. Фалчари, А.Г. Павлова-Адамович
- 96 Комплексный протокол диагностики и лечения дисфункции височно-нижнечелюстного сустава: клинический случай  
А.Г. Акимов, С.И. Буланов, М.В. Софронов
- 102 Сравнительная оценка результатов эндодонтического лечения опорных зубов под несъемные ортопедические конструкции  
у городского и сельского контингента пациентов при 7–8-летнем сроке наблюдения  
А.Х. Батаев, З.Ю. Саид-Эминов, Р.У. Берсанов, А.А. Тапаева, К.У. Алимханова, Р.А. Хасаров
- 108 Корреляционная взаимосвязь между степенью скученного положения зубов, уровнем гигиены рта и концентрацией белка  
стаггерина в ротовой жидкости  
О.В. Дудник, А.М. Дыбов, А.А. Скакоуд, Ю. Гао, Ц. Ли
- 114 Сравнительная клинико-рентгенологическая характеристика изменения лицевого скелета и придаточных пазух носа  
у пациентов с остеолизом челюстей разной этиологии  
Н.М. Хелминская, А.В. Посадская, В.И. Кравец, Л.М. Винокурова, А.А. Лапченко, С.Н. Коваленко, М.Ю. Алиев
- 121 Качество удаления смазанного слоя в корневом канале в исследованиях *in vitro* (обзор литературы)  
А.В. Крючкова, С.Н. Разумова, А.С. Браго, Хайдар Баракат, М.А. Овчинников
- 129 Изучение эффективности зубных паст с растительным ферментом  
И.И. Латиф, Н.В. Тезза, Е.В. Морозова, А.М. Ковалевский, Ю.Б. Воробьева, А.Л. Ермолович
- 135 Исследование профилактических свойств инновационного реминерализующего геля-карандаша GLOBAL WHITE  
Е.С. Поценко, И.В. Гаврилов, Е.В. Брусицына, Е.Н. Светлакова, Т.В. Закиров, П.В. Григорьева, Ю.С. Зарембо

Журнал «Медицинский алфавит» включен в «Белый список»  
РЦИ (2 уровня), в перечень научных рецензируемых изданий,  
рекомендуемых Высшей аттестационной комиссией Минобр-  
науки России для опубликования основных научных результатов  
диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и док-  
тора наук (II квартал) по специальностям:

- 3.1.4 Акушерство и гинекология (медицинские науки);
- 3.1.6 Онкология, лучевая терапия (медицинские науки);
- 3.1.7 Стоматология (медицинские науки);
- 3.1.9 Хирургия (медицинские науки);
- 3.1.12 Анестезиология и реаниматология;
- 3.1.18 Внутренние болезни (медицинские науки);
- 3.1.20 Кардиология (медицинские науки);
- 3.1.23 Дерматовенерология (медицинские науки);
- 3.1.24 Неврология (медицинские науки);
- 3.1.27 Ревматология (медицинские науки);
- 3.1.29 Пульмонология (медицинские науки);
- 3.2.1 Гигиена (медицинские науки);
- 3.2.2 Эпидемиология (медицинские науки);
- 3.3.8 Клиническая лабораторная диагностика  
(медицинские науки);
- 3.1.2 Челюстно-лицевая хирургия (медицинские науки);

- 3.1.17 Психиатрия и наркология (медицинские науки);
- 3.1.19 Эндокринология (медицинские науки);
- 3.1.21 Педиатрия (медицинские науки);
- 3.1.22 Инфекционные болезни (медицинские науки);
- 3.1.25 Лучевая диагностика (медицинские науки);
- 3.1.30 Гастроэнтерология и диетология (медицинские науки);
- 3.1.33 Восстановительная медицина, спортивная медицина,  
лечебная физкультура, курортология и физиотерапия  
(медицинские науки).

В связи с продвижением контента журнала в международном  
научном сообществе и расширением его индексирования  
в наукометрических базах данных Scopus, Research4Life, WorldCat,  
Crossref и т. п., просим оформлять ссылки для цитирования строго  
по образцу.

Образец для цитирования: Остроумова О.А., Аляутдинова  
И.А., Остроумова Т.М., Ебзеева Е.Ю., Павлеева Е.Е. Выбор оп-  
тимальной стратегии церебропротекции у полиморбидного паци-  
ента, перенесшего инсульт. Медицинский алфавит. 2020; (2): 15–19.  
<https://doi.org/10.33667/2078-5631-2020-2-15-19>.



## Journal's Website

www.med-alphabet.com

## Publishing House's Website

www.medalfavit.ru

## Founder and Editor-in-Chief

Tatiana Sinititska

## Alfred Publishing

+7 (495) 616-48-00

medalfavit@mail.ru

Box 94, Moscow, 129515, Russia

## Editorial Office

Office 720, Bldg. 1, 13 Academician  
Korolev Str., Moscow, Russia

## Editor-in-Chief

Sergey S. Petricov

RAS academician, Doctor of Medical  
Sciences (habil.), Professor

## Promotion and Distribution

Boris Budovich

medalfavit\_pr@mail.ru

The Medical Alphabet is included into  
the list of scientific peer-reviewed  
periodicals recommended by the Higher  
Attestation Commission of the Ministry  
of Education and Science of Russia  
for publishing scientific results  
of dissertations for the degree  
of Candidate and Doctor of Sciences.

Authors' materials do not necessarily  
reflect the opinion of the Editorial Office.

All exclusive (property) rights on materials  
printed belong to the Editorial Office  
from the time of their receipt.  
Any reproduction of materials is allowed  
with a reference to the Medical Alphabet  
after a written permission of the publisher.

The Editorial Office is not responsible  
for the content of ads.

Only articles prepared in accordance  
with the Editorial Office's rules  
are accepted for publication.

Authors are responsible for the accuracy  
of information, the correctness  
of citations and bibliographic data.

The full texts of our articles are available  
at [elibrary.ru](http://elibrary.ru).

DOI is assigned to each article.

Registered at the Federal Service  
for Supervision of Mass Media,  
Telecommunications, and Protection  
of Cultural Heritage.  
Registration ПИ № 77-11514 of 4.01.2002.

Frequency of publication:  
36 issues per year.

Subscription: [podpiska.ma@mail.ru](mailto:podpiska.ma@mail.ru)

Free price.

Signed for press: 14th April 2026.

© 2026 Medical Alphabet

## Contents

- 7 Preventive measures in prosthetics for patients with leukoplakia  
*E.G. Borisova, N.G. Mashkova, T.V. Dubrovina*
- 11 Congenital granular cell epulis (Neumann's tumor) of the maxillofacial region in newborns  
*S.I. Rapakta, A.A. Sletov, T.V. Malimon, A.A. Khlebnikov, M.N. Savelyeva, Mohamed Salem*
- 17 Histological evaluation of osteoregenerates after augmentation of extracted teeth sockets with osteoplastic material «Histograft» and during healing under a blood clot  
*S.V. Tarasenko, V.O. Samusenko, I.A. Gor, E.Yu. Diachkova, P.P. Soloshenko, D.I. Sologova, A.A. Kazaryan, E.V. Presnyakov*
- 22 Association of AB0 blood groups, secretor status, and rhesus factor with susceptibility to periodontitis and dental caries: results of an analysis of modern research  
*V.I. Kotov, S.I. Bulanov, D.N. Lysov, M.V. Sofronov*
- 28 Analysis of the microbial picture in medication-related osteonecrosis of the jaws  
*E.S. Ganyushkina, E.M. Spevak, D.Y. Christoforando, K.S. Gandylyan, N.D. Christoforando*
- 35 Removable dentures in geriatric dentistry in diabetes mellitus  
*T.V. Dubrovina, N.G. Mashkova, E.G. Borisova*
- 39 Study of age-related changes in tooth color characteristics and determination of the most optimal methods for their detection  
*M.L. Zhdanova, N.V. Tiumova, A.A. Plishkina, V.V. Soleeva, P.S. Alekseeva, D.A. Shcherbakova, A.V. Egorova*
- 44 New algorithm for managing postoperative oral wounds of different localization after diodes laser exposure  
*G.B. Lyubomirskiy*
- 50 Study of the basic values of physiological normality for practically healthy people based on laser Doppler flowmetry of the maxillofacial region  
*N.M. Khelminskaya, V.I. Kravets, A.V. Posadskaya, D.A. Eremin, J.A. Gasanova, A.V. Kravets*
- 54 Clinical efficacy of ultrasound therapy using water containing ozone dissolved in it in the treatment of the inflammatory process in the oral cavity  
*M.R. Ismail, S.N. Razumova, A.D. Kladnichkin, A.G. Volkov, N.L. Iezhava, A.A. Musiev*
- 58 Protective impact of bone grafting interventions on early osseointegration and the risk of early biological loss of dental implants according to the IDENT system (2018–2025). A retrospective cohort study  
*R.U. Bersanov, M.R. Bersanova, G.G. Ibragimov, S.M. Mammedov, F.-L.S. Takaeva, S.A. Ferzauli*
- 62 Clinical and laboratory study of the effectiveness of composite materials in the fabrication of reinforced composite splints for chronic generalized periodontitis  
*Yu.B. Vorobyova, E.N. Sharafutdinova, A.M. Kovalevsky, Ivan'kova E.M.*
- 69 Clinical features of the chronic periodontitis course of in young patients  
*L.A. Ziulkina, E.N. Shastin, A.V. Efremova, A.A.O. Makbol, O.A. Levashova*
- 73 Structuring of oral mucosa images with annotation of pathological lesions for machine vision algorithm training  
*E.G. Margaryan, G.A. Bledzhyants, Yu.S. Kurenkova, M.T. Abdelrahim, K.D. Devletova, Huiping Tan, Shuang Pan, Arooj Ul Hassan*
- 82 The effect of low-frequency ultrasound in combination with ozonated water on subgingival microbiocenosis in chronic generalized periodontitis of moderate severity  
*S.N. Razumova, M.R. Ismail, E.V. Ippolitov, E.A. Yagodina, N.Z. Dikopova, N.A. Volkov*
- 87 Evaluation of the effectiveness of topical anesthetics at the first stage of treatment with fixed orthodontic appliances  
*A.V. Yartseva, D.V. Shanigina, E.A. Chepik, T.A. Marchuk, A.M. Dybov, N.V. Tiumova, V.G. Vladimirova, E.R. Musina, Y.A. Potapov*
- 92 Correlation analysis of microcirculatory changes and severity of periodontal inflammation  
*A.A. Sinenko, E.N. Yarygina, Yu.A. Makedonova, R.O. Falchari, A.G. Pavlova-Adamovich*
- 96 Comprehensive protocol for diagnosis and treatment of temporomandibular joint dysfunction: a clinical case  
*A.G. Akimov, S.I. Bulanov, M.V. Sofronov*
- 102 Comparative evaluation of the outcomes of endodontic treatment of abutment teeth under fixed prosthetic constructions in urban and rural patient populations over a 7–8-year follow-up period  
*A.Kh. Bataev, Z.Yu. Said-Eminov, R.U. Bersanov, Kh.A. Tapaeva, K.U. Alimkhanova, R.A. Khasarov*
- 108 Correlation between the degree of dental crowding, the level of oral hygiene, and the concentration of statherin protein in oral fluid  
*O.V. Dudnik, A.M. Dybov, A.A. Skakodub, Y. Gao, J. Li*
- 114 Comparative clinical and radiological characteristics of changes in the facial skeleton and paranasal sinuses in patients with osteonecrosis of the jaws of various etiologies  
*N.M. Helminskaya, A.V. Posadskaya, V.I. Kravets, L.M. Vinokurova, A.A. Lapchenko, S.N. Kovalenko, M.U. Aliev*
- 121 The quality of smear layer removal in the root canal in vitro studies (literature review)  
*A.V. Kryuchkova, S.N. Razumova, A.S. Brago, H. Barakat, M.A. Ovchinnikov*
- 129 Studying the effectiveness of toothpastes with plant enzymes  
*I.I. Latif, N.V. Tegza, E.V. Morozova, A.M. Kovalevsky, Y.B. Vorobyeva, A.L. Ermolovich*
- 135 A study of the preventive properties of the innovative remineralizing gel-pencil GLOBAL WHITE  
*E.S. Ioshchenko, I.V. Gavrilov, E.V. Brusnitsyna, E.N. Svetlakova, T.V. Zakirov, P.V. Grigoreva, Yu.S. Zarembo*

The Medical Alphabet is included into the list of scientific peer-reviewed periodicals recommended by the Higher Attestation Commission of the Ministry of Education and Science of Russia for publishing scientific results of dissertations for the degree of PhD and Doctor of Sciences (II q) in the following specialties:

- 3.1.4 Obstetrics and Gynecology (Medical sciences);
- 3.1.6 Oncology, radiation therapy (Medical sciences);
- 3.1.7 Dentistry (Medical sciences);
- 3.1.9 Surgery (Medical sciences);
- 3.1.12 Anesthesiology and resuscitation;
- 3.1.18 Internal medicine (Medical sciences);
- 3.1.20 Cardiology (Medical sciences);
- 3.1.23 Dermatovenereology (Medical sciences);
- 3.1.24 Neurology (Medical sciences);
- 3.1.27 Rheumatology (Medical sciences);
- 3.1.29 Pulmonology (Medical sciences);
- 3.2.1 Hygiene (Medical sciences);
- 3.2.2 Epidemiology (Medical sciences);
- 3.3.8 Clinical Laboratory Diagnostics (Medical sciences);
- 3.1.2 Oral and Maxillofacial Surgery (Medical sciences);

- 3.1.17 Psychiatry and Narcology (Medical sciences);
- 3.1.19 Endocrinology (Medical sciences);
- 3.1.21 Pediatrics (Medical sciences);
- 3.1.22 Infectious Diseases (Medical sciences);
- 3.1.25 Radiation Diagnostics (Medical sciences);
- 3.1.30 Gastroenterology and Dietology (Medical sciences);
- 3.1.33 Rehabilitation Medicine, Sports Medicine, Exercise Therapy, Balneology and Physiotherapy (Medical sciences).

Due to promotion of the journal's content in the international scientific community and indexing it in scientific databases i. e., Scopus, Research4Life, WorldCat, Crossref, etc., we ask authors to provide links for citations according to the sample.

**Citation sample:** Ostroumova O.D., Alyautdinova I.A., Ostroumova T.M., Ebzeeva E.Yu., Pavleeva E.E. Choosing optimal cerebroprotection strategy for polymorbid stroke patient. Medical alphabet. 2020; (2): 15–19. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2020-2-15-19>.

## Главный редактор журнала

**Сергей Сергеевич Петриков**

д.м.н., проф., академик РАН, директор ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ» (Москва)

## Редакционный совет журнала

**Акимкин Василий Геннадьевич** («Эпидемиология и гигиена»), д.м.н., проф., акад. РАН, директор ФБУН «ЦНИИ эпидемиологии» Роспотребнадзора (Москва)

**Артамонова Елена Владимировна** («Диагностика и онкотерапия»), д.м.н., проф., НИИ клинической онкологии ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава РФ (Москва)

**Бабаева Аида Руфатовна** («Ревматология»), д.м.н., проф., кафедра факультетской терапии ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава РФ (Волгоград)

**Балан Вера Ефимовна** («Современная гинекология»), д.м.н., проф., вице-президент Российской ассоциации по менопаузе, ГБУЗ МО «Московский областной НИИ акушерства и гинекологии» (Москва)

**Барбараш Ольга Леонидовна** («Коморбидные состояния»), д.м.н., проф., ФГБУ «НИИ комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний» (Кемерово)

**Берестень Наталья Федоровна** («Современная функциональная диагностика»), д.м.н., проф., кафедра клинической физиологии и функциональной диагностики Академического образовательного центра фундаментальной и трансляционной медицины ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава РФ (Москва)

**Евдокимов Евгений Александрович** («Неотложная медицина»), д.м.н., проф., ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава РФ (Москва)

**Круглова Лариса Сергеевна** («Дерматология»), д.м.н., проф., ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента РФ (Москва)

**Кузнецова Ирина Всеволодовна** («Современная гинекология»), д.м.н., проф., кафедра акушерства и гинекологии №1 лечебного факультета ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава РФ (Москва)

**Кулаков Анатолий Алексеевич** («Стоматология»), д.м.н., проф., акад. РАН, отделение клинической и экспериментальной имплантологии ФГБУ НМИЦ «ЦНИИ стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» Минздрава РФ (Москва)

**Минушкин Олег Николаевич** («Практическая гастроэнтерология»), д.м.н., проф., заведующий кафедрой терапии и гастроэнтерологии Центральной государственной медицинской академии (ЦГМА) (Москва)

**Орлова Наталья Васильевна** («Современная поликлиника»), д.м.н., проф., кафедра поликлинической терапии лечебного факультета ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава РФ (Москва)

**Орлова Светлана Владимировна** («Диетология и нутрициология»), д.м.н., проф., зав. кафедрой диетологии и клинической нутрициологии ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы» (Москва)

**Остроумова Ольга Дмитриевна**, д.м.н., проф., зав. кафедрой терапии и полиморбидной патологии ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава РФ (Москва)

**Падюков Леонид Николаевич**, проф. отделения ревматологии медицинского отдела Каролинского института (г. Стокгольм, Швеция)

**Сандриков Валерий Александрович**, акад. РАН, ФГБУ «Российский научный центр хирургии им. акад. Б.В. Петровского» (Москва)

**Филатова Елена Глебовна** («Неврология и психиатрия»), д.м.н., проф., кафедра нервных болезней ИПО ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» (Сеченовский университет) Минздрава России (Москва)

**Щербо Сергей Николаевич** («Современная лаборатория»), д.м.н., проф., ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов» (Москва)

## Редакционная коллегия серии «Стоматология»

### Научный редактор

**Амхадова Маланк Абдурашидовна**, д.м.н., проф., зав. кафедрой хирургической стоматологии и имплантологии ФУВ ГБУЗ МО «МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского» (Москва)

**Анисимова Евгения Николаевна**, к.м.н., проф., доцент, кафедра обезболивания в стоматологии ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России (Москва)

**Винниченко Юрий Алексеевич**, д.м.н., проф., зав. отделением профилактики стоматологических заболеваний ФГБУ НМИЦ ЦНИИС и ЧЛХ Минздрава России (Москва)

**Грудянов Александр Иванович**, д.м.н., проф., зав. отд. парадонтологии ФГБУ НМИЦ ЦНИИС и ЧЛХ Минздрава России (Москва)

**Долгалев Александр Александрович**, д.м.н., проф. кафедры стоматологии общей практики и детской стоматологии ФГБОУ ВО «Ставропольский ГМУ» Минздрава России (г. Ставрополь)

**Доменюк Дмитрий Анатольевич**, д.м.н., проф. кафедры стоматологии общей практики и детской стоматологии ФГБОУ ВО «Ставропольский ГМУ» Минздрава России (Ставрополь)

**Кисельникова Лариса Петровна**, д.м.н., проф., заведующая кафедрой детской стоматологии ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России (Москва)

**Крихели Нателла Ильинична**, д.м.н., проф., проректор по научной работе и инновационному развитию, зав. кафедрой клинической стоматологии с/ф ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России (Москва)

**Макеева Ирина Михайловна**, д.м.н., проф., директор Института стоматологии, заведующая кафедрой терапевтической стоматологии Первого МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава РФ (Москва)

**Мамедов Адиль Аскерович**, д.м.н., проф., зав. кафедрой стоматологии детского возраста и ортодонтии, ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России (Москва)

**Мустафаев Магомед Шабазович**, д.м.н., проф., директор Института стоматологии и челюстно-лицевой хирургии ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова» (Нальчик)

**Олесева Валентина Николаевна**, д.м.н., проф., заведующая кафедрой стоматологии Института последипломного профессионального образования Федерального медицинского биофизического центра им. А.И. Бурназяна ФМБА России (Москва)

**Панин Андрей Михайлович**, д.м.н., проф., зав. кафедрой хирургической стоматологии ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России (Москва)

**Рабинович Соломон Абрамович**, д.м.н., проф., заслуженный врач России, зав. кафедрой обезболивания в стоматологии ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России (Москва)

**Разумова Светлана Николаевна**, д.м.н., проф., зав. кафедрой пропедевтики МИ Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы (Москва)

**Салеев Ринат Ахмедулович**, д.м.н., проф., декан стоматологического факультета, главный врач стоматологической поликлиники, профессор кафедры ортопедической стоматологии ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России, г. Казань

**Улитовский Сергей Борисович**, д.м.н., проф., зам. директора по научной работе НИИ стоматологии и ЧЛХ, зав. кафедрой профилактической стоматологии ФГБОУ ВО «ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова» (Санкт-Петербург)

**Царев Виктор Николаевич**, д.м.н., проф., зав. кафедрой микробиологии, вирусологии, иммунологии ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России (Москва)

**Цициашвили Александр Михайлович**, д.м.н., доц. кафедры хирургической стоматологии ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России (Москва)

**Чибисова Марина Анатольевна**, д.м.н., проф., профессор кафедры клинической стоматологии, профессор кафедры детской и терапевтической стоматологии им. Ю.А. Федорова ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет» им. И.И. Мечникова; профессор кафедры терапевтической стоматологии ГБОУ ВО СПбГУ, председатель секции СТАР «Лучевая диагностика в стоматологии», (Санкт-Петербург)

## Editor-in-Chief

### Petrikov S.S.

Doctor of Medical Sciences (habil.), professor, RAS academician director of Research Institute of Emergency Care n.a. N.V. Sklifosovsky (Moscow, Russia)

## Editorial Board

**Akimkin V.G.** (*Epidemiology and Hygiene*), MD, professor, RASci acad., Central Research Institute of Epidemiology (Moscow, Russia)

**Artamonova E.V.** (*Diagnostics and Oncotherapy*), MD, professor, National Medical Research Centre of Oncology n.a. N.N. Blokhin (Moscow, Russia)

**Babaeva A.R.** (*Rheumatology*), MD, professor, Volgograd State Medical University (Volgograd, Russia)

**Balan V.E.** (*Modern Gynecology*), MD, professor, Vice President of the Russian Menopause Association, Moscow Regional Research Institute for Obstetrics and Gynecology (Moscow, Russia)

**Barbarash O.L.** (*Comorbid Conditions*), MD, professor, Research Institute for Complex Problems of Cardiovascular Diseases (Kemerovo, Russia)

**Beresten N.F.** (*Modern Functional Diagnostics*), MD, professor, Russian Medical Academy for Continuing Professional Education (Moscow, Russia)

**Evdokimov E.A.** (*Emergency Medicine*), MD, professor, Russian Medical Academy for Continuing Professional Education (Moscow, Russia)

**Kruglova L.S.** (*Dermatology*), MD, professor, Central State Medical Academy of the Administrative Department of the President of Russia (Moscow, Russia)

**Kuznetsova I.V.** (*Modern Gynecology*), MD, professor, First Moscow State Medical University n. a. I.M. Sechenov (Moscow, Russia)

**Kulakov A.A.** (*Dentistry*), MD, professor, RASci corr. member, Central Research Institute of Dental and Maxillofacial Surgery (Moscow, Russia)

**Minushkin O.N.** (*Practical Gastroenterology*), MD, professor, Central State Medical Academy of the Administrative Department of the President of Russia (Moscow, Russia)

**Orlova N.V.** (*Modern Polyclinic*), MD, professor, Russian National Research Medical University n. a. N.I. Pirogov (Moscow, Russia)

**Orlova S.V.** (*Dietetics and Nutrition*), DM Sci (habil.), professor, head of Dept of Dietetics and Clinical Nutritiology, Chief Researcher, Peoples' Friendship University of Russia n. a. Patrice Lumumba (Moscow, Russia)

**Ostroumova O.D.**, MD, professor, Russian Medical Academy for Continuing Professional Education (Moscow, Russia)

**Padyukov L.N.**, professor, Karolinska Institute (Stockholm, Sweden)

**Sandrikov V.A.**, RASci acad., Russian Scientific Centre for Surgery n.a. acad. B.V. Petrovsky (Moscow, Russia)

**Filatova E. G.**, (Neurology and Psychiatry), DM Sci (habil.), prof. at I. M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

**Scherbo S.N.** (*Modern Laboratory*), MD, professor, Peoples' Friendship University of Russia (Moscow, Russia)

## Editorial Board Dentistry

### Science Editor

**Amkhadova M.A.**, MD, professor, Moscow Regional Research Clinical Institute n.a. M.F. Vladimirovsky (Moscow)

**Anisimova E.N.**, MD, professor, Russian University of Medicine of the Ministry of Health of the Russian Federation (Moscow)

**Vinnichenko Yu.A.**, MD, professor, Central Research Institute of Dental and Maxillofacial Surgery (Moscow)

**Grudyanov A.I.**, MD, professor, Central Research Institute of Dental and Maxillofacial Surgery (Moscow)

**Dolgalev A.A.**, MD, Stavropol State Medical University (Stavropol)

**Domenyuk D.A.**, MD, Stavropol State Medical University (Stavropol)

**Kiselnikova L.P.**, MD, professor, Russian University of Medicine of the Ministry of Health of the Russian Federation (Moscow)

**Krikheli N.I.**, MD, professor, Russian University of Medicine of the Ministry of Health of the Russian Federation (Moscow)

**Makeeva I.M.**, MD, DMSci, professor, Russian University of Medicine of the Ministry of Health of the Russian Federation (Moscow)

**Mamedov A.A.**, MD, professor, First Moscow State Medical University n.a. I.M. Sechenov (Moscow)

**Mustafayev M.S.**, MD, professor, Kabardino-Balkarian State University n.a. H.M. Berbekov (Nalchik)

**Olesova V.N.**, MD, professor, Clinical Dentistry Centre of Federal Medical and Biological Agency (Moscow)

**Panin A.M.**, MD, professor, Russian University of Medicine of the Ministry of Health of the Russian Federation (Moscow)

**Rabinovich S.A.**, MD, professor, Russian University of Medicine of the Ministry of Health of the Russian Federation (Moscow)

**Razumova S.N.**, MD, professor, Department of Propedeutics, MI, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (Moscow)

**Saleev R.A.**, MD, professor, Kazan State Medical University of the Ministry of Public Health (Kazan)

**Ulitsky S.B.**, MD, professor, First St. Petersburg State Medical University n.a. I.P. Pavlov (St. Petersburg)

**Tsaryov V.N.**, MD, professor, Russian University of Medicine of the Ministry of Health of the Russian Federation (Moscow)

**Tsitsiashvili A.M.**, professor, Russian University of Medicine of the Ministry of Health of the Russian Federation (Moscow)

**Chibisova M.A.**, MD, Professor, Professor of the Department of Clinical Dentistry, Professor of the Department of Pediatric and Therapeutic Dentistry named after Yu.A.Fedorov, I.I. Mechnikov Northwestern State Medical University; Professor of the Department of Therapeutic Dentistry, St. Petersburg State University, Chairman of the StAR section «Radiation Diagnostics in Dentistry», (St. Petersburg)

# Профилактические мероприятия при протезировании пациентов, страдающих лейкоплакией

Э.Г. Борисова<sup>1,2</sup>, Н.Г. Машкова<sup>1</sup>, Т.В. Дубровина<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова Министерства обороны Российской Федерации», г. Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup> Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург, Россия

## РЕЗЮМЕ

Лейкоплакия слизистой оболочки полости рта относится к предраковым заболеваниям, и протезирование пациентов с данной патологией сопряжено с повышенным риском травматизации и малигнизации очагов. Разработка профилактических мероприятий при ортопедическом лечении этой категории пациентов является актуальной задачей. Целью исследования являлась оценка эффективности разработанного комплекса профилактических мероприятий при ортопедическом лечении пациентов с лейкоплакией слизистой оболочки полости рта. В исследование включено 240 пациентов, нуждающихся в протезировании съёмными и несъёмными конструкциями. Основную группу составили 127 пациентов с клинически и морфологически верифицированной лейкоплакией; контрольную группу – 113 пациентов без патологии слизистой оболочки. Пациентам основной группы проводился разработанный комплекс профилактических мероприятий: санация очагов лейкоплакии до протезирования, выбор atraumatic конструкций, контроль гигиены, диспансерное наблюдение. Оценка эффективности проводилась через 3, 6 и 12 месяцев по критериям: динамика площади очага (планиметрия), частота обострений, удовлетворенность пациентов. Через 12 месяцев в основной группе у 84,3% пациентов отмечена стабилизация процесса (отсутствие роста очагов и появления новых элементов), у 9,4% – уменьшение площади очага, у 6,3% – незначительное увеличение (связано с нарушением рекомендаций). В контрольной группе (без лейкоплакии) осложнений, связанных с протезированием, не зафиксировано. Частота обострений (изъязвление, появление новых очагов) в основной группе составила 7,1% при соблюдении профилактических мероприятий против 18,5% в ретроспективной группе сравнения ( $p < 0,05$ ). Разработанный комплекс профилактических мероприятий (санация очагов, atraumatic протезирование, гигиенический контроль, диспансерное наблюдение) позволяет достоверно снизить риск осложнений и обеспечить безопасное ортопедическое лечение пациентов с лейкоплакией слизистой оболочки полости рта.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** лейкоплакия, протезирование, профилактика, ортопедическая стоматология, предраковые заболевания.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## Preventive measures in prosthetics for patients with leukoplakia

E.G. Borisova<sup>1,2</sup>, N.G. Mashkova<sup>1</sup>, T.V. Dubrovina<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Military Medical Academy n. a. S.M. Kirov of the Ministry of Defense of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

<sup>2</sup> St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russia

## SUMMARY

Leukoplakia of the oral mucosa is a precancerous condition, and prosthetic treatment for patients with this condition is associated with an increased risk of trauma and malignancy. Developing preventive measures for the prosthetic treatment of this patient population is a pressing issue. The aim of this study was to evaluate the effectiveness of a developed preventive program for the prosthetic treatment of patients with leukoplakia of the oral mucosa. The study included 240 patients requiring removable and fixed prosthetics. The study group consisted of 127 patients with clinically and morphologically verified leukoplakia; the control group consisted of 113 patients without mucosal pathology. Patients in the study group received a developed program of preventive measures: debridement of leukoplakia lesions prior to prosthetic treatment, selection of atraumatic prosthetics, hygiene monitoring, and regular follow-up. Evaluation of effectiveness was carried out after 3, 6 and 12 months based on the following criteria: lesion area dynamics (planimetry), exacerbation frequency, and patient satisfaction. After 12 months, 84.3% of patients in the main group demonstrated stabilization of the process (absence of lesion growth and appearance of new elements), 9.4% showed a decrease in the lesion area, and 6.3% showed a slight increase (associated with non-compliance with recommendations). In the control group (without leukoplakia), no complications associated with prosthetics were recorded. The exacerbation frequency (ulceration, appearance of new foci) in the main group was 7.1% with adherence to preventive measures versus 18.5% in the retrospective comparison group ( $p < 0.05$ ). The developed set of preventive measures (sanitation of foci, atraumatic prosthetics, hygienic control, dispensary observation) allows to reliably reduce the risk of complications and ensure safe orthopedic treatment of patients with leukoplakia of the oral mucosa.

**KEYWORDS:** leukoplakia, prosthetics, prevention, orthopedic dentistry, precancerous lesions.

**CONFLICT OF INTEREST.** The authors declare that they have no conflicts of interest.

## Актуальность

Лейкоплакия слизистой оболочки полости рта (СОПР) относится к группе предраковых заболеваний с риском малигнизации от 3 до 20% в зависимости от клинической формы [1, 2]. Наиболее значимыми факторами риска развития лейкоплакии являются хроническая механическая

травма (в том числе некачественными протезами), курение, употребление крепкого алкоголя, инфекционно-воспалительные процессы [3, 4].

Особую проблему представляет ортопедическое лечение пациентов с лейкоплакией, поскольку протезирование само по себе создает дополнительные факторы травма-

тизации слизистой оболочки (давление базиса протеза, трение кламмеров, воздействие материалов). Неправильно подобранная конструкция или отсутствие предварительной санации очагов лейкоплакии может привести к обострению процесса, изъязвлению и, в отдаленной перспективе, к малигнизации [5, 6].

Несмотря на значительное количество работ, посвященных диагностике и лечению лейкоплакии, системные профилактические мероприятия при протезировании данной категории пациентов разработаны недостаточно [1, 3, 7, 8]. Отсутствуют четкие алгоритмы подготовки пациентов с лейкоплакией к ортопедическому лечению, критерии выбора конструкций и сроки диспансерного наблюдения.

**Цель исследования** – оценить эффективность разработанного комплекса профилактических мероприятий при ортопедическом лечении пациентов с лейкоплакией слизистой оболочки полости рта.

## Материал и методы

Исследование проводилось с 2017 по 2025 гг. В исследование включено 240 пациентов, нуждающихся в ортопедическом лечении (протезирование съёмными и несъёмными конструкциями). Формирование групп представлено в таблице 1.

Критериями включения в основную группу были: наличие клинически и морфологически верифицированной лейкоплакии СОПР; показания к ортопедическому лечению (протезированию); подписанное информированное согласие.

Критериями включения в контрольную группу были: отсутствие патологии СОПР; показания к ортопедическому лечению; подписанное информированное согласие.

Критерии исключения (для обеих групп): острые воспалительные заболевания полости рта; онкологические заболевания (в анамнезе или текущие); тяжелые соматические заболевания в стадии декомпенсации; отказ от участия.

Пациентам основной группы проводился разработанный комплекс профилактических мероприятий, включающий четыре этапа (таблицы 2, 3, 4, 5).

**Таблица 1**  
Характеристика групп исследования

| Параметр                                                 | Основная группа | Контрольная группа |
|----------------------------------------------------------|-----------------|--------------------|
| Количество пациентов                                     | 127             | 113                |
| Средний возраст ( $M \pm \sigma$ ), лет                  | $58,4 \pm 7,2$  | $56,9 \pm 8,1$     |
| Пол: мужчины/женщины                                     | 54/73           | 48/65              |
| Форма лейкоплакии (плоская/веррукозная/эрозивная)        | 89/28/10        | –                  |
| Локализация очагов (слизистая щек/неба/десны / углы рта) | 67/42/28/18     | –                  |
| Тип протезирования (съёмные/несъёмные/комбинированные)   | 71/38/18        | 62/36/15           |

Примечание: различия между группами по полу, возрасту и типу протезирования

**Таблица 2**  
Этап 1. Предпротезная подготовка

| Мероприятие                     | Содержание                                                                                                                       |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Санация полости рта             | Лечение кариеса и его осложнений, удаление несостоятельных корней, профессиональная гигиена                                      |
| Санация очагов лейкоплакии      | Иссечение (при веррукозной/эрозивной форме), лазерная коагуляция, криодеструкция или наблюдение (при плоской форме без динамики) |
| Коррекция гигиенических навыков | Обучение правильному уходу за полостью рта и будущими протезами                                                                  |

**Таблица 3**  
Этап 2. Выбор оптимальной ортопедической конструкции

| Критерий                               | Рекомендации                                                                               |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Материал базиса (для съёмных протезов) | Предпочтение гипоаллергенным материалам (нейлон, акриловые пластмассы без мономера)        |
| Фиксация                               | Минимизация кламмерной фиксации, использование телескопических коронок, замковых креплений |
| Прилегание базиса                      | Тщательная припасовка, исключение острых краев, равномерное давление                       |
| Несъёмные конструкции                  | Использование гипоаллергенных сплавов (керамика, диоксид циркония)                         |

**Таблица 4**  
Этап 3. Гигиенический контроль и обучение

| Мероприятие                        | Периодичность                                                                      |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Контроль гигиены протезов          | Еженедельно (первые 2 месяца), затем ежемесячно                                    |
| Обучение уходу за протезом         | На этапе сдачи протеза + повторные инструктажи                                     |
| Применение антисептических средств | Обработка протеза шипучими таблетками для очистки протезов PresiDENT 2 раза в день |

**Таблица 5**  
Этап 4. Диспансерное наблюдение

| Срок наблюдения | Объем обследования                                           |
|-----------------|--------------------------------------------------------------|
| 1 месяц         | Осмотр, оценка прилегания протеза, жалобы                    |
| 3 месяца        | Осмотр, планиметрия очагов, гигиенический индекс             |
| 6 месяцев       | Осмотр, планиметрия, цитология (по показаниям)               |
| 12 месяцев      | Полное обследование, фотофиксация, при необходимости биопсия |

Клиническими (основными) методами исследования включали осмотр слизистой оболочки полости рта (визуальный, пальпация); планиметрия очагов лейкоплакии (оценка регенерации слизистой оболочки рта с помощью специальной градуированной лупы, которой осматривают окрашенный метиленовым синим очаг); оценка гигиенического состояния полости рта (индекс ОНІ-S) и протезов (модифицированный индекс Ambjornsen).

Дополнительные методы включали цитологическое исследование соскоба с очага (до лечения, через 6 и 12 месяцев); фотофиксация (при первичном обращении, через 3, 6, 12 месяцев).

Методы статистической обработки: U-критерий Манна – Уитни (сравнение групп); T-критерий Вилкоксона (динамика показателей); критерий  $\chi^2$  (сравнение частот); критический уровень значимости  $p < 0,05$ .

В качестве группы сравнения использовались ретроспективные данные 86 пациентов с лейкоплакией, которые были протезированы за 2 года до начала исследования без применения разработанного профилактического комплекса (стандартный подход). Это позволило оценить эффективность предложенных мероприятий.

## Результаты и их обсуждение

Планиметрия очагов лейкоплакии проводилась при первичном обращении (до лечения), через 3, 6 и 12 месяцев после протезирования. У пациентов с плоской формой лейкоплакии (без удаления очагов) площадь очагов

оставалась стабильной в течение 12 месяцев ( $p > 0,05$ ), что свидетельствует об отсутствии прогрессирования.

У пациентов с веррукозной и эрозивной формами после удаления очагов рецидивов на месте удаления не наблюдалось, однако у 3 пациентов (7,9%) появились новые очаги в других участках слизистой (таблица 6).

Нами проведено сравнение частоты осложнений в основной и ретроспективной группах (таблица 7).

Как видно из таблицы 7, в основной группе (с применением профилактических мероприятий) общая частота осложнений составила 15,0%, что в 4 раза ниже, чем в ретроспективной группе (59,3%,  $p < 0,001$ ).

У пациентов основной группы, прошедших обучение гигиеническим навыкам и регулярный контроль, индекс ОНІ-S улучшился с 2,9 (неудовлетворительная гигиена) до 1,4 балла (хорошая гигиена). В контрольной группе (без специального обучения) существенной динамики не отмечено (таблица 8).

После проведенного лечения и протезирования у большинства пациентов основной группы цитологическая картина нормализовалась (исчезли признаки гиперкератоза, акантоза, воспаления). Атипичных клеток не выявлено ни в одном случае (таблица 9).

Удовлетворенность лечением в основной и контрольной группах не различалась статистически значимо ( $p > 0,05$ ), что свидетельствует о том, что профилактические мероприятия не снижают качество жизни пациентов, а напротив, предотвращают осложнения (таблица 10).

**Таблица 6**  
Динамика площади очагов лейкоплакии в основной группе ( $M \pm \sigma$ , мм<sup>2</sup>)

| Форма лейкоплакии  | До лечения | Через 3 мес. | Через 6 мес. | Через 12 мес. | p (12 мес. до) |
|--------------------|------------|--------------|--------------|---------------|----------------|
| Плоская (n=89)     | 48,3±12,4  | 47,8±11,9    | 46,9±11,5    | 46,2±11,8     | >0,05          |
| Веррукозная (n=28) | 32,6±8,9   | 12,4±4,2*    | 10,8±3,6*    | 9,1±3,2*      | <0,01          |
| Эрозивная (n=10)   | 24,5±7,3   | 6,8±2,1*     | 4,2±1,5*     | 3,1±1,4*      | <0,001         |

Примечание: \* – после хирургического/лазерного удаления очага на этапе предпротезной подготовки.

**Таблица 7**  
Частота осложнений в основной и ретроспективной группах

| Осложнение                                             | Основная группа (n=127), абс. (%) | Ретроспективная группа (n=86), абс. (%) | p      |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------|--------|
| Прогрессирование лейкоплакии (увеличение площади)      | 8 (6,3)                           | 23 (26,7)                               | <0,01  |
| Изъязвление очага                                      | 4 (3,1)                           | 14 (16,3)                               | <0,01  |
| Появление новых очагов                                 | 5 (3,9)                           | 12 (14,0)                               | <0,05  |
| Дискомфорт/боль под протезом                           | 12 (9,4)                          | 31 (36,0)                               | <0,001 |
| Преждевременная замена протеза (из-за непереносимости) | 3 (2,4)                           | 11 (12,8)                               | <0,01  |
| Любое осложнение                                       | 19 (15,0)                         | 51 (59,3)                               | <0,001 |

**Таблица 8**  
Динамика индекса ОНІ-S в группах ( $M \pm \sigma$ , баллы)

| Группа              | До протезирования | Через 3 мес. | Через 6 мес. | Через 12 мес. | p (12 мес. до) |
|---------------------|-------------------|--------------|--------------|---------------|----------------|
| Основная (n=127)    | 2,9±0,6           | 1,8±0,4*     | 1,5±0,3*     | 1,4±0,3*      | <0,001         |
| Контрольная (n=113) | 2,8±0,7           | 2,7±0,6      | 2,6±0,6      | 2,5±0,5       | >0,05          |

\* –  $p < 0,05$  при сравнении с контрольной группой.

**Таблица 9**  
Цитологическая картина соскоба с очагов лейкоплакии (основная группа, n=127)

| Цитологический признак      | До лечения | Через 6 мес. | Через 12 мес. |
|-----------------------------|------------|--------------|---------------|
| Гиперкератоз                | 127 (100)  | 23 (18,1)*   | 18 (14,2)*    |
| Акантоз                     | 118 (92,9) | 19 (15,0)*   | 14 (11,0)*    |
| Паракератоз                 | 87 (68,5)  | 12 (9,4)*    | 8 (6,3)*      |
| Воспалительная инфильтрация | 94 (74,0)  | 15 (11,8)*   | 9 (7,1)*      |
| Атипичные клетки            | 0 (0)      | 0 (0)        | 0 (0)         |

\* –  $p < 0,001$  при сравнении с показателями до лечения.

**Таблица 10**  
Удовлетворенность пациентов через 12 месяцев

| Критерий               | Основная группа (n=127) | Контрольная группа (n=113) | p     |
|------------------------|-------------------------|----------------------------|-------|
| Полностью удовлетворен | 101 (79,5)              | 96 (85,0)                  | >0,05 |
| Скорее удовлетворен    | 19 (15,0)               | 13 (11,5)                  | >0,05 |
| Не удовлетворен        | 7 (5,5)                 | 4 (3,5)                    | >0,05 |

Проведенное исследование показало, что разработанный комплекс профилактических мероприятий при протезировании пациентов с лейкоплакией позволяет: достоверно снизить частоту осложнений с 59,3 до 15,0% ( $p < 0,001$ ), что в 4 раза ниже по сравнению с традиционным подходом; обеспечить стабилизацию процесса у пациентов с плоской формой лейкоплакии (отсутствие прогрессирования) и предотвратить рецидивы после удаления веррукозных и эрозивных форм; улучшить гигиеническое состояние полости рта за счет обучения пациентов и регулярного контроля (индекс ОНI-S улучшился с 2,9 до 1,4 балла); нормализовать цитологическую картину у большинства пациентов (исчезновение гиперкератоза, акантоза, воспалительной инфильтрации); обеспечить высокую удовлетворенность пациентов ортопедическим лечением (79,5% полностью удовлетворены).

Полученные результаты согласуются с данными других исследователей. Однако в отличие от ранее опубликованных работ, наш подход включает не только хирургическое удаление очагов, но и системный контроль гигиены, выбор оптимальных конструкций и длительное диспансерное наблюдение.

Ключевыми элементами успеха, на наш взгляд, являются: обязательное удаление веррукозных и эрозивных форм лейкоплакии до протезирования; использование гипоаллергенных материалов и атравматичных конструкций; обучение пациента правильному уходу за протезом и полостью рта; регулярное наблюдение (1, 3, 6, 12 месяцев) с контролем площади очагов и цитологией.

Таким образом, у пациентов с плоской формой лейкоплакии площадь очагов остается стабильной в течение 12 месяцев при соблюдении профилактических мероприятий ( $p > 0,05$ ); у пациентов с веррукозной и эрозивной формами лейкоплакии после хирургического удаления очагов рецидивов на месте удаления не наблюдается; частота появления новых очагов составляет 7,9%. Обучение пациентов гигиеническим навыкам и регулярный контроль позволяют улучшить индекс гигиены ОНI-S с 2,9 до 1,4 балла ( $p < 0,001$ ). Цитологическое исследование через 12 месяцев выявило нормализацию клеточного состава у большинства пациентов основной группы (исчезновение гиперкератоза, акантоза, воспаления).

## Заключение

Разработанный комплекс профилактических мероприятий (санация очагов лейкоплакии, атравматичное протезирование, гигиенический контроль, диспансерное наблюдение) позволяет достоверно снизить частоту осложнений у пациентов с лейкоплакией при ортопедическом лечении (с 59,3 до 15,0%,  $p < 0,001$ ) и может быть рекомендован для внедрения в клиническую практику при ортопедическом лечении пациентов с лейкоплакией слизистой оболочки полости рта.

## Список литературы / References

1. Анализ заболеваемости и тактика врача-стоматолога при диагностике предраковых заболеваний слизистой оболочки рта / Э.Г. Борисова, А.М. Ковалевский, В.А. Железняк, Л.П. Полевая // Медико-фармацевтический журнал Пульс. 2022. Т. 24. № 6. С. 53–57. DOI: 10.26787/nydha-2686-6838-2022-24-6-53-57. Analysis of morbidity and tactics of a dentist in diagnosing precancerous diseases of the oral mucosa / E.G. Borisova, A.M. Kovalevsky, V.A. Zheleznyak, L.P. Polevaya // Medical and Pharmaceutical Journal Pulse. 2022. Vol. 24. No. 6. Pp. 53–57. DOI: 10.26787/nydha-2686-6838-2022-24-6-53-57.
2. Borse V., Konwar A.N., Buragohain P. Oral cancer diagnosis and perspectives in India. Sens Int 2020;1:100046. DOI: 10.1016/j.sintl.2020.100046.
3. Борисова Э.Г. Диагностика, лечение и профилактика заболеваний и болевых синдромов языка: учебное пособие. СПб.: СпецЛит, 2024. – 98 с., ил. Borisova E.G. Diagnostics, treatment and prevention of diseases and pain syndromes of the tongue: a tutorial. SPb.: SpetsLit, 2024. – 98 p., ill.
4. Предраки слизистой оболочки рта: клиника и диагностика / Рабинович О.Ф., Рабинович И.М., Бабиченко И.И., Умарова К.В., Бекмурзова Л.Ф. // Стоматология. 2024;103(2):5–11. DOI: 10.17116/stomat20241030215. Precancers of the oral mucosa: clinical presentation and diagnostics / Rabinovich O.F., Rabinovich I.M., Babichenko I.I., Umarova K.V., Bekmurzova L.F. // Dentistry. 2024;103(2):5–11. DOI: 10.17116/stomat20241030215.
5. Борисова Э.Г., Ягмуров, Х.О., Спесивец, А.Ф. Проблемы оказания ортопедической стоматологической помощи пациентам с хроническим рецидивирующим афтозным стоматитом // Медико-фармацевтический журнал Пульс. 2022. Т. 24. № 4. С. 75–79. DOI: 10.26787/nydha-2686-6838-22-24-4-75-79. Borisova, E.G., Yagmur, H.O., Spesivets, A.F. Problems of providing orthopedic dental care to patients with chronic recurrent aphthous stomatitis // Medical and pharmaceutical journal Pulse. 2022. Vol. 24. No. 4. Pp. 75–79. DOI: 10.26787/nydha-2686-6838-22-24-4-75-79.
6. Глебова, Л.И., Задонченко, Е.В. Лейкоплакия слизистой оболочки полости рта и красной каймы губ. Тактика ведения больных на амбулаторном приеме. Клинический разбор в общей медицине. 2022; 2: 44–48. DOI: 10.47407/kr2022.3.2.00124. Glebova, L.I., Zadonchenko, E.V. Leukoplakia of the oral mucosa and red border of the lips. Tactics of patient management at an outpatient appointment. Clinical analysis in general medicine. 2022;2:44–48. DOI: 10.47407/kr2022.3.2.00124.
7. Безруков А.А., Семкин В.А. Хирургическое лечение пациентов с лейкоплакией слизистой оболочки рта // Стоматология. 2016;95(5):53–60. DOI: 10.17116/stomat20169553-60. Bezrukov A.A., Semkin V.A. Surgical treatment of patients with leukoplakia of the oral mucosa // Stomatology. 2016;95(5):53–60. DOI: 10.17116/stomat20169553-60.
8. Маркосян М.А. Профилактика в ортопедической стоматологии // Научное обозрение. Медицинские науки. 2017. № 4. С. 47–53. Markosyan M.A. Prevention in orthopedic dentistry // Scientific review. Medical sciences. 2017. No. 4. P. 47–53.

Статья поступила / Received 21.03.2026

Получена после рецензирования / Revised 21.03.2026

Принята в печать / Accepted 22.03.2026

## Информация об авторах

**Элеонора Геннадиевна Борисова**<sup>1,2</sup> – д.м.н., профессор, профессор кафедры общей стоматологии, профессор кафедры стоматологии  
E-mail: pobedaest@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2288-9456>

**Нелли Геннадиевна Машкова**<sup>1</sup> – к.м.н., доцент кафедры общей стоматологии  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5215-6726>

**Татьяна Владимировна Дубровина**<sup>1</sup> – ординатор кафедры общей стоматологии  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-7227-720X>

<sup>1</sup> ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова Министерства обороны Российской Федерации», г. Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup> Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург, Россия

## Контактная информация:

Элеонора Геннадиевна Борисова. E-mail: pobedaest@mail.ru

## Author information

**Eleonora G. Borisova**<sup>1,2</sup> – MD, professor, professor of the Department of General Dentistry, professor of the Department of Dentistry  
E-mail: pobedaest@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2288-9456>

**Nelly G. Mashkova**<sup>1</sup> – PhD, associate professor of the Department of General Dentistry  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5215-6726>

**Tatyana V. Dubrovina**<sup>1</sup> – Resident of the Department of General Dentistry  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-7227-720X>

<sup>1</sup> Military Medical Academy n. a. S.M. Kirov of the Ministry of Defense of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

<sup>2</sup> St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russia

## Contact information

Eleonora G. Borisova. E-mail: pobedaest@mail.ru

**Для цитирования:** Борисова Э.Г., Машкова Н.Г., Дубровина Т.В. Профилактические мероприятия при протезировании пациентов, страдающих лейкоплакией. Медицинский алфавит. 2026;(10):7–10. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2026-10-7-10>

**For citation:** Borisova E.G., Mashkova N.G., Dubrovina T.V. Preventive measures in prosthetics for patients with leukoplakia Medical alphabet. 2026;(10):7–10. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2026-10-7-10>



# Опухоль Неймана у новорожденных

С.И. Рапекта, А.А. Слетов, Т.В. Малимон, А.А. Хлебников, М.Н. Савельева, Мохамед Салем

ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Пермь, Россия

## РЕЗЮМЕ

Опухоль Неймана или врожденный эпюлис – крайне редкое доброкачественное новообразование, чаще всего локализирующееся в области альвеолярного отростка верхней челюсти и обнаруживается при рождении. **Цель:** анализ результатов хирургического лечения врожденных эпюлисов в неонатальном периоде. **Материалы и методы:** представлен анализ данных собранных на этапе клинической диагностики врожденных эпюлисов, результаты хирургического лечения выполненного в раннем постнатальном периоде (на 2–5 сутки после рождения), что обусловленных длительным кровотечением. Морфологически проявления дизэмбриогенеза диагностировали у 2 в слизисто-надкостничном слое альвеолярного отростка верхней, у 1 и альвеолярном гребне нижней челюсти. В послеоперационном периоде весь материал направлен на патоморфологическое исследование. **Результаты:** в двух случаях новообразование диагностировали акушеры сразу после рождения. Их настороженность была обусловлена продолжавшимся кровотечением из полости рта, без явных причин, хоть как бы то связанных с родами. На фоне возбуждения новорожденного, прогрессирующих рисков связанных с кровопотерей и невозможностью кормления к новорожденным приглашены консультанты. У одного новорожденного диагноз установлен внутриутробно по данным ультразвукового скрининга в 37 недель, выявлены признаки объемного образования мягких тканей в проекции угла рта слева. Окончательный диагноз установлен после рождения, на основании периодически возобновлявшегося кровотечения из полости рта. Учитывая риски аспирации и развития анемии, под общим обезболиванием, выполнено радикальное иссечение образования высокочастотным радиоволновым скальпелем Surgitron ((Сургитрон) EMC Высоочастотный радиоволновой хирургический генератор, Ellman США) с частотой волны 3,8 МГц, с одномоментным окончательным гемостазом. Послеоперационный период без особенностей, пациентов передавали матерям в удовлетворительном состоянии. **Выводы:** раннее хирургическое вмешательство на фоне продолжающихся кровотечений из новообразований в полости рта у новорожденных, является эффективным средством профилактики прогнозируемых геморрагических осложнений, а так же надежным способом их окончательного прекращения. Использование радиоволновых методик способствовало окончательному гемостазу, снижению риска аспирации, и развитию постгеморрагической анемии. Отсутствие зарегистрированных послеоперационных осложнений, стабильная положительная динамика и благоприятные клинические исходы, с минимальными сроками реабилитации новорожденных свидетельствуют о целесообразности представленного алгоритма действий.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** врожденный зернистоклеточный эпюлис, опухоль Неймана, челюстно-лицевая область, радиоволновая хирургия.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## Congenital granular cell epulis (Neumann's tumor) of the maxillofacial region in newborns

S.I. Rapekta, A.A. Sletov, T.V. Malimon, A.A. Khlebnikov, M.N. Savelyeva, Mohamed Salem

Perm State Medical University named E.A. Wagner the Ministry of Healthcare of Russian Federation, Perm, Russia

## SUMMARY

Neumann's tumor, or congenital epulis, is an extremely rare benign neoplasm, most commonly localized in the alveolar process of the maxilla and detected at birth. **Objective:** to analyze the results of surgical treatment of congenital epulis in the neonatal period. **Materials and methods:** this paper presents an analysis of data collected during the clinical diagnosis of congenital epulis and the results of surgical treatment performed in the early postnatal period (2–5 days after birth) due to prolonged bleeding. Morphological manifestations of dysembryogenesis were diagnosed in the mucoperiosteal layer of the alveolar process of the maxilla in two cases and in the alveolar ridge of the mandible in one case. Postoperatively, all material was sent for pathological examination. **Results:** in two cases, the neoplasm was diagnosed by obstetricians immediately after birth. Their concern was prompted by ongoing oral bleeding, with no apparent cause related to labor. Given the newborn's agitation, the increasing risks associated with blood loss, and the inability to feed, consultants were called in. One newborn was diagnosed prenatally based on ultrasound screening at 37 weeks, revealing signs of a soft tissue mass in the left corner of the mouth. The final diagnosis was made after birth, based on intermittent oral bleeding. Given the risks of aspiration and anemia, radical excision of the mass was performed under general anesthesia using a Surgitron high-frequency radio wave scalpel (EMC High-Frequency Radio Wave Surgical Generator, Ellman USA) operating at 3.8 MHz, with immediate definitive hemostasis. The postoperative period was uneventful, and the patients were handed over to their mothers in satisfactory condition. **Conclusions:** early surgical intervention for ongoing bleeding from neoplasms in the oral cavity in newborns is an effective means of preventing predicted hemorrhagic complications, as well as a reliable method for their definitive cessation. The use of radio wave techniques facilitated definitive hemostasis, reduced the risk of aspiration, and the development of posthemorrhagic anemia. The absence of recorded postoperative complications, stable positive dynamics, and favorable clinical outcomes, with minimal rehabilitation time for newborns, indicate the feasibility of the presented algorithm.

**KEYWORDS:** congenital granular cell epulis, Neumann tumor, maxillofacial region; radio wave surgery.

**CONFLICT OF INTEREST.** The authors declare that they have no conflicts of interest.

## Введение

Опухоль Неймана (врожденный зернистоклеточный эпulis) относят к гамартомам – крайне редким образованиям мягких тканей полости рта с доброкачественным течением, возникающим вследствие дизэмбриогенеза [1]. Первое сообщение о данной патологии у новорожденного было представлено в 1871 г. в Германии профессором Кенигсбергского университета (ныне Калининград) Эрнстом Нейманом. Автором дано подробное описание опухоли локализованной в области верхней челюсти, гистологическая характеристика представлена клетками с зернистой цитоплазмой и зафиксировано ее успешное хирургическое лечение.

Этиология возникновения врожденного зернистого эпulisа (опухоли Неймана) до конца не изучена и до настоящего времени остается предметом дискуссий. Опухоль развивается у плода в утробе матери и берет свое начало из производных мезенхимы. Ведущая роль в патогенезе заболевания отводится гормональной теории, предполагается, что развитие опухоли является результатом стимулирования опухолевых клеток женскими половыми гормонами (эстрогенами), которые в избытке поступают через плацентарный барьер [2]. Есть основания полагать, что главными аргументами в пользу «гормональной теории» выступают: – выраженный половой диморфизм и способность опухоли к спонтанной регрессии. Согласно данным литературы, частота встречаемости патологии у новорожденных девочек в 10 раз превышает аналогичный показатель у мальчиков. Описаны случаи спонтанной регрессии новообразования. Инволюцию опухоли связывают с прекращением гематогенного поступления материнских гормонов после рождения, а именно, после пересечения пуповины происходит купирование «питающего фактора» и последующая стагнация неопластического процесса.

Диагностируются опухоли пренатально (посредством УЗИ или МРТ плода), либо в раннем – неонатальном периоде [3]. Характерной особенностью является манифестная пролиферация опухоли в третьем триместре беременности, обусловленная пиковым уровнем эстрогенов в организме матери в этот период, именно с этим фактом связана скорость роста новообразования у плода и ее обнаружение после 34 недели внутриутробного развития [4].

Единый реестр статистических данных о встречаемости опухоли Неймана у новорожденных в доступной литературе отсутствует.

В отличие от тератом, имеющих зрелые (доброкачественные) и незрелые (злокачественные) формы, которые ассоциированы с другими врожденными пороками, требующие безотлагательного хирургического лечения с последующей верификацией, опухоль Неймана (врожденный эпulis), отличается доброкачественным течением [5]. Данная патология редко сочетается с другими аномалиями развития, образования небольшого размера допускают выбор выжидательной тактики и динамического наблюдения.

Клинические проявления опухоли Неймана новорожденных разнообразны и зависят от размеров, ло-

кализации опухоли и могут приводить к нарушению витальных функций, затрудняя дыхание и прием пищи, вызывая расстройства функций ЖКТ при проглатывании крови. Излюбленной локализацией опухоли Неймана является слизистая альвеолярного отростка в проекции резцов или клыков. В области верхней челюсти регистрируют в 3 раза чаще, чем на нижней челюсти. Визуально, чаще имеют вид узловых образований на широком основании от нескольких миллиметров, до огромных размеров, реже в виде много узлового поражения [6].

Основными методами диагностики опухоли Неймана являются: экспертное УЗИ, магнитно-резонансная томография (МРТ) с контрастированием и компьютерная томография в III триместре беременности, позволяющие пренатально оценить локализацию и размеры образования [7 и 8]. Хирургическое удаление врожденных эпulisов является основным методом, особенно образований большого размера [9, 10, 11, 12]. Крупные образования могут провоцировать явления асфиксии или респираторного дистресс-синдрома, вследствие механического препятствия для захвата груди или соски, что ведет к дефициту питания [13].

При малых размерах новообразования и отсутствии функциональных нарушений обоснована тактика динамического наблюдения. Авторами подчеркивается отсутствие рецидивов образования даже в случаях неполного удаления опухоли.

Представлено три клинических случая диагностированных у младенцев и прооперированных в возрасте от 2 до 5 дней с момента рождения.

## Обзор клинических случаев

С 2023 по 2025 гг. в отделении детской челюстно-лицевой хирургии клинической стоматологической больницы Пермского государственного медицинского университета имени Е.А. Вагнера (КСБ ПГМУ).

У двух пациентов опухоли локализовались в альвеолярном отростке верхней и одна в альвеолярном гребне нижней челюсти. Пациентка Ш., возраст 5 дней, доставлена в отделение из родильного дома в ноябре 2023 года с новообразованием в области альвеолярного гребня нижней челюсти слева, с признаками продолжающегося кровотечения, усиливающегося при механическом раздражении во время кормления грудью. Пациентка являлась третьим ребенком у матери, перенесшей четыре беременности, две из которых закончились родами путем кесарева сечения. Масса тела – 3300 г, рост – 53 см, питание – грудное вскармливание. Во время беременности в 37 недель проведено ультразвуковое исследование, выявлено объемное образование мягких тканей лица (рис. 1а).

Общее состояние пациентки при поступлении удовлетворительное, активна, клинически значимой неврологической патологии и иных проявлений заболеваний внутренних органов не обнаружено.

Кожные покровы лица физиологической окраски, чистые, признаки воспаления и повреждения отсутствуют. Ткани лица при пальпации мягкие, безболезненные. Ре-



а



б

Рисунок 1. а – объемное образование мягких тканей в проекции нижней трети лица выявлено при исследовании на 37 неделе по данным ультразвукового скрининга, б – внешний вид новорожденного, образование в проекции левого угла рта, неправильной формы, на широком основании, ножка фиксирована на слизистой альвеолярного гребня нижней челюсти

гионарные лимфатические узлы визуально и пальпаторно не определяются. Рот открывает свободно, до 2,5 см, болезненных ощущений не вызывает. На слизистой оболочке альвеолярного гребня нижней челюсти слева визуализировано округлое образование полигональной формы на широком основании. Размер образования 1,0×1,5×2,5 см, темно-бордового цвета, мягко-эластической консистенции, безболезненное, частично покрыто геморрагическим струпом (рис. 1 б). Выводные протоки слюнных желез без патологических изменений. Движения языка свободные, в полном объеме. Ткани ротоглотки без изменений. Зев не гиперемирован, положение челюстей физиологическое.

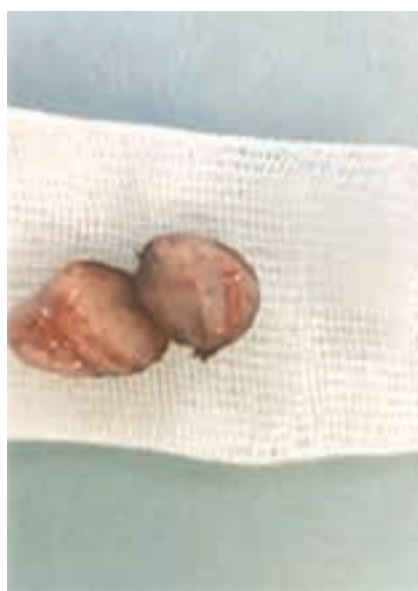
Установлен предварительный диагноз: «(D10.0) Доброкачественное новообразование слизистой оболочки альвеолярного отростка нижней челюсти слева». Под общей анестезией, радиоволновым высокочастотным скальпелем Surgitron, выполнены вертикально ориентированные разрезы длиной до 1,5 см каждый, окаймляющие образование с двух сторон (рис. 2а). Осуществлен тщательный гемостаз, рана обработана раствором хлоргексидина 0,05%, сшита узловыми швами, рассасывающейся синтетической нитью 4-0. Асептическая повязка. Макропрепарат направлен на патогистологическое исследование (рис. 2б, в). Профилактика болевого синдрома препаратом цефекон введенного ректально 50 мг.

В послеоперационном периоде продолжена антибактериальная терапия (цефекон 50 мг дважды в сутки, ректально), антигистаминные препараты (фенистил 3 капли дважды в сутки). Общая продолжительность курса лечения составила пять дней. Послеоперационный период протекал без осложнений, ежедневно проводилась антисептическая обработка полости рта 0,05 % раствором хлоргексидина, аппликации с кератопластическими препаратами.

Гистологическое исследование образца (№ 1062 от 27.11.23): подтвердило врожденную природу опухоли. Опухолевидное образование представлено крупным клеткам с эозинофильной зернистой цитоплазмой с большим количеством тонкостенных сосудов, заключение: врожденный эпulis (рис. 3а).



а

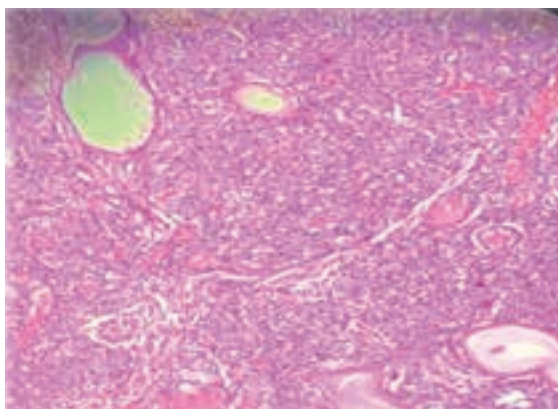


б

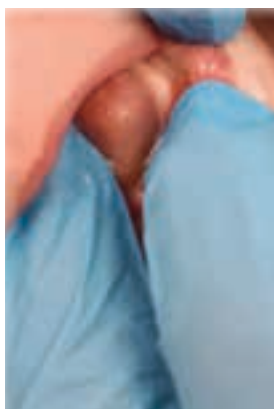


в

Рисунок 2. а – вид раны в полости рта (2 окаймляющих разреза, длиной до 1,5 см каждый), б – внешний вид новообразования, в – анализ размеров макропрепарата



а



б

Рисунок 3. а — гистологическая картина предоставлена крупными клетками с эозинофильной зернистой цитоплазмой с большим количеством тонкостенных сосудов, б — внешний вид рубца через месяц после оперативного лечения

Пациентка выписана в удовлетворительном состоянии на 5-е сутки после проведенной операции. Через месяц после выписки зона вмешательства представлена наличием белого гладкого рубца, структура которого соответствовала срокам послеоперационного периода (рис. 3б).

В августе 2024 года зарегистрирован **второй клинический случай** опухоли Неймана у мальчика двухдневного возраста, в области альвеолярного отростка верхней челюсти, переведенного из родильного отделения в КСБ ПГМУ.

Ребенок от первой беременности, роды путем кесарева сечения в сроке 40,5 недель, родился с массой тела 3405 грамм и ростом 52 см. Отмечались осложнения беременности: перенашивание, индуцированное бесплодие, отрицательный резус фактор без титра антител (иммунизация), плацентарная недостаточность, токсикоз, веге-

тососудистая дистония, анемия легкой степени, дистресс плода, миопия I степени, экстренная лапаротомия. При рождении установлен диагноз Q07.9 – неутонченная врожденная челюстно-лицевая аномалия. Дополнительные факторы риска включали инфекционное поражение центральной нервной системы и риски гемолитической болезни новорожденного по резус-фактору. С рождения отмечено наличие образования во фронтальном отделе альвеолярного отростка верхней челюсти.

Альвеолярный отросток верхней челюсти во фронтальном отделе имеет тенденцию к не сращению: по срединной линии альвеолярного отростка

отмечается углубление костной ткани в виде желобка, которое прослеживается на всю его высоту, без нарушения целостности альвеолярного отростка.

Из костного желобка отмечается рост округлого образования, правильной формы, бледно-розового цвета диаметром до 1,8 см на узком основании, возвышающееся над поверхностью альвеолярного отростка. Образование при пальпации мягкотканное, безболезненное (рис. 4а). Слизистая оболочка вокруг образования в цвете не изменена. Признаки резорбции костной ткани отсутствуют. Соотношение челюстей физиологическое.

Операция проведена под общим обезболиванием с иссечением радиоволновым аппаратом Surgitron, образования двумя полукруглыми разрезами (рис. 4 б). Методика хирургического вмешательства, консервативного лечения аналогичны ранее представленному случаю (рис. 4 в).



а



б



в

Рисунок 4. а – внешний вид пациента с образованием во фронтальном отделе альвеолярного отростка верхней челюсти; б – внешний вид операционного поля после иссечения образования двумя сходящимися разрезами аппаратом «Surgitron», в – вид макропрепарата на разрезе

Проведено патогистологическое исследование. Результат гистологического исследования (№ 842 от 03.09.24) «пучки зрелой соединительной ткани с кровеносными сосудами, с включением жировых клеток, выстлан многослойным плоским эпителием». Заключение: врожденный эпulis.

Пациент выписан в удовлетворительном состоянии 5-е сутки после операции.

**Третий клинический случай.** Младенец – девочка в возрасте 4-х дней госпитализирована в августе 2025 г., в КСБ ПГМУ с образованием в области альвеолярного отростка верхней челюсти слева, осложнившимся кровотечениями.

Ребенок от 7 беременности, роды третьи, своевременные на сроке 38,5 недель. Ребенок родился с интранатальными изменениями пуповины, признаками внутриутробной патологии полости рта, сложным миотическим астигматизмом. Масса тела на момент рождения 3300 г, рост – 53 см. С рождения наблюдали постепенное увеличение образования в области альвеолярного отростка верхней челюсти, отмечали случаи самостоятельного кровотечения из образования после механических воздействий (рис. 5а). После выписки из родильного дома ребенок экстренно госпитализирован для оперативного лечения в отделение детской челюстно-лицевой хирургии.

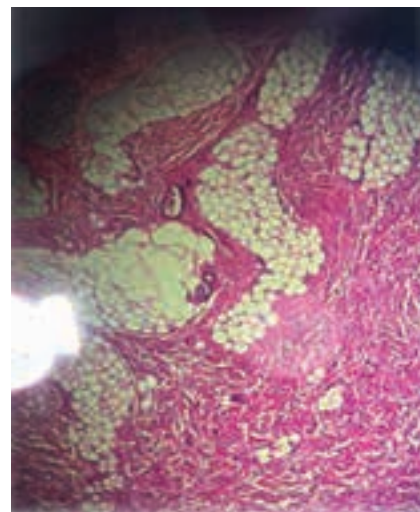
По данным осмотра: конфигурация лица не изменена. Альвеолярный отросток верхней челюсти во фронтальном отделе имеет тенденцию к не сращению: на альвеолярном отростке верхней челюсти во фронтальном отделе по средней линии определяется округлое новообразование на ножке с четкими ровными контурами и гладкой поверхностью, эластической консистенции, безболезненное, верхний полюс новообразования покрыт геморрагическим струпом. Отделяемого на момент осмотра нет, размеры образования 1,5×0,9×0,6 см, возвышается над поверхностью неизменной слизистой оболочки на 1,5 см. Выводные протоки слюнных желез без патологических изменений. Соотношение челюстей физиологическое. Предварительно установлен диагноз «(D10.0) Образование в области альвеолярного отростка верхней челюсти во фронтальном отделе».

Хирургическое вмешательство выполнено под ингаляционным масочным наркозом. Методом радиоволновой хирургии проведено удаление новообразования альвеолярного отростка верхней челюсти слева. Раневая поверхность обработана 0,05% р-м хлоргексидина. Материал направлен на патогистологическое исследование. Введен цефекон 50 мг ректально.

Результат гистологического исследования (№ 760 от 15.08.25) подтвердил врожденный характер образова-



а



б

Рисунок 5. а – внешний вид пациента с образованием в области фронтального отдела альвеолярного отростка верхней челюсти, отмечены признаки кровотечения из образования, б – гистологическая картина представлена опухолью солидного строения, образованной крупными клетками полигональной формы, с округлыми ядрами, эозинофильной зернистой цитоплазмой

ния. В доставленном материале: опухоль солидного строения, образована крупными клетками полигональной формы, с округлыми ядрами, эозинофильной зернистой цитоплазмой (рис. 5б). Заключение: врожденный зернистый эпulis.

В послеоперационном периоде продолжена антибактериальная терапия (цефекон 50 мг по 2 раза в день ректально в течение 5 дней, фенистил 3 капли по 2 раза в день в течение 5 дней). Послеоперационный период протекал без особенностей, ежедневно проводилась антисептическая обработка полости рта 0,05% раствором хлоргексидина, аппликации с кератопластическими препаратами.

Пациентка выписана в удовлетворительном состоянии на 5-е сутки после проведенной операции.

### Обсуждение

Клинические случаи свидетельствуют о врожденном происхождении зернистых эпulisов локализовавшихся на этапе диагностики в челюстно-лицевой области. Редкая патология, с еще более редким большим размером образований позволяет предполагать риск развития жизненно важных дисфункций – дыхания и питания. Наличие выраженного сосудистого компонента создает угрозу проффузных кровотечений, особенно опасных для детей первых дней жизни. Из представленных случаев, лишь у одного ребенка диагноз был установлен в III триместре внутриутробного периода, во время УЗИ-скрининга, у двух детей сразу после рождения. Локализация опухолей в двух случаях на альвеолярных отростках верхней и в одном – в области нижней челюсти, является классическим проявлением данных образований. Жалобы на эпизоды кровотечения, выявленные у пациентов, связаны с травмированием нежной капсулы опухоли при сосании. Данное обстоятельство и прогнозируемые риски, служат дополнительным аргументом в пользу ранней хирургии, а не выжидательной тактики.

Важным аспектом ведения этих пациентов является дифференциальная диагностика. Первичные клинические диагнозы были сформулированы как доброкачественное новообразование челюстей (D10.0). Окончательная верификация диагноза «врожденная зернистосточечный эпюлис» актуализирована после гистологического исследования.

Выбор метода лечения – радикальное хирургическое иссечение в условиях общего обезболивания – является общепризнанным стандартом. Преимущества радиоволнового ножа в детской челюстно-лицевой хирургии очевидны: точный разрез с одномоментной коагуляцией мелких сосудов, минимальной кровопотерей у пациентов с малым объемом циркулирующей крови; минимальное повреждение здоровых тканей, оптимизирует процесс регенерации и эстетические показатели.

В аналогичных клинических ситуациях выжидательная тактика не всегда является нецелесообразной, так как сопряжена с высоким риском прогрессирования осложнений. При наличии объемных образований, осложненных рецидивирующим геморрагическим синдромом и дефицитом питания, вследствие невозможности инициации сосания, тактика активного хирургического вмешательства является патогенетически обоснованной и приоритетной.

## Заключение

Врожденный зернистый эпюлис (опухоль Неймана) челюстно-лицевой области, относятся к редки патологическим процессам, вследствие чего недостаточно изучен, именно по этому требует повышенного внимания со стороны неонатологов, педиатров, детских челюстно-лицевых хирургов.

Размер образования является, доминирующим клиническим признаком в неонатальном периоде визуализации опухолевидного образования локализующегося в полости рта, особенно с эпизодами кровотечения. В рамках антенна-

льного скрининга высокоинформативным методом верификации патологии является ультразвуковое исследование. Его использование целесообразно в III триместре беременности, что позволяет своевременно диагностировать проблему и определить тактику после родоразрешения.

## Список литературы / References

1. Vered, M. Congenital epulis: an update / M. Vered, A. Dobriyan, A. Buchner. // *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology*. – 2009. – Vol. 107, iss. 2. – P. 232–239.
2. Fuhr, A.H. Congenital epulis of the newborn: Century of managed cases / A.H. Fuhr, P. H. Krogh. // *Journal of Oral Surgery*. – 1972. – Vol. 30, no. 10. – P. 729–735.
3. Zhu, Y. From prenatal diagnosis to surgical treatment: two case reports of congenital granular cell epulis / Y. Zhu, X. Zhang, L. Chen [et al.]. // *Pathology and Oncology Research*. – 2024. – Vol. 30. – Art. 1611736. – DOI: 10.3389/pore.2024.1611736.
4. Loyola, A.M. Congenital epulis: report of two cases and review of magnetic resonance imaging (MRI) findings / A.M. Loyola, A.F. Gatti, D.S. Pinto Jr., R.A. Mesquita. – // *Dentomaxillofacial Radiology*. – 2001. – Vol. 30, iss. 5. – P. 273–278. DOI: 10.1259/dmfr.30.5.300273
5. Тополюнский О.З. Челюстно-лицевая хирургия детского возраста: учебник / О.З. Тополюнский, А.Ю. Васильев. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. – 232 с. – ISBN 978-5-9704-5856-3
6. Тополюнский О.З. *Pediatric Oral and Maxillofacial Surgery: textbook* / O.Z. Topolnitsky, A.Yu. Vasilyev. – Moscow: GEOTAR-Media, 2021. – 232 p. – ISBN 978-5-9704-5856-3.
7. Зеленский В.А. Детская хирургическая стоматология и челюстно-лицевая хирургия: учебное пособие / В.А. Зеленский, Ф.С. Мухоморов. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 206 с. – ISBN 978-5-9704-2617-3.
8. Zelensky V.A. *Pediatric Surgical Dentistry and Oral and Maxillofacial Surgery: a study guide* / V.A. Zelensky, F.S. Mukhomorov. – Moscow: GEOTAR-Media, 2013. – 206 p. – ISBN 978-5-9704-2617-3.
9. Кох Т.А., Смирнова С.В. Выявление пороков развития плода во втором триместре при проведении ультразвукового скринингового исследования. 2021. С. 1–2.
10. Koh T.A., Smirnova S.V. Detection of fetal malformations in the second trimester during ultrasound screening. 2021. P. 1–2.
11. Козлова Т.Ю., Ионова С.Г., Зайцев С.Б. Пренатальная диагностика // Владивосток: ДГМУ. 2022. С. 138–140.
12. Kozlova T.Yu., Ionova S.G., Zaitsev S.B. *Prenatal diagnosis* // Vladivostok: DSMU. 2022. P. 138–140.
13. Singh A. Congenital granular cell tumor: report of a case with literature review and differential diagnosis / A. Singh [et al.]. // *Clinical Case Reports*. – 2022. – Vol. 10, iss. 11. – Art. e6545. – URL: [onlinelibrary.wiley.com](https://onlinelibrary.wiley.com).
14. Kang, M.J. Congenital epulis in a newborn / M.J. Kang, S. H. Kang. // *Journal of the Korean Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*. – 2022. – Vol. 48, no. 4. – P. 237–239. – DOI: 10.5125/jkaoms.2022.48.4.237.
15. Кузьмина Д.А. Клинический случай врожденного эпюписа у новорожденного / Д.А. Кузьмина, И.В. Березина, Н.В. Скрыль // *Стоматология детского возраста и профилактика*. – 2018. – Т. 17, № 2 (63). – С. 48–51. – DOI: 10.25636/PMP.3.2018.2.9.
16. Kuzmina D.A., Berезina I.V., Skryl N.V. A clinical case of congenital epulis in a newborn // *Pediatric Dentistry and Dental Prophylaxis*. – 2018. – Vol. 17, No. 2 (63). – P. 48–51. – DOI: 10.25636/PMP.3.2018.2.9.
17. Персин Л.С. Клинический случай врожденного зернистосточечного эпюписа (опухоль Неймана) / Л.С. Персин, О.З. Тополюнский, С.В. Дьякова, Б.Б. Рогинский, Н.С. Шора // *Стоматология*. – 2011. – Т. 90, № 5. – С. 60–62.
18. Persin L.S., Topolnitskiy O.Z., Dyakova S.V., Roginskiy V.V., Shora N.S. A clinical case of congenital granular cell epulis (Neumann's tumor). *Stomatologiya*. 2011; 90(5): 60–62. (In Russ.)
19. Guidone P.C. Congenital granular cell epulis in a neonate: a case report and review of diagnosis, treatment, and prognosis / P.C. Guidone [et al.]. // *Frontiers in Oral Health*. – 2025. – Vol. 6. – Art. 1548291. – URL DOI 10.3389/froh.2025.1548291.

Статья поступила / Received 20.02.2025  
Получена после рецензирования / Revised 24.02.2026  
Принята в печать / Accepted 21.03.2026

## Информация об авторах

**Рапекта Светлана Ивановна** – к.м.н., заведующая кафедрой хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии  
E-mail: [rapsvi@mail.ru](mailto:rapsvi@mail.ru). ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-9643-8473>

**Слетов Александр Анатольевич** – д.м.н., доцент, профессор кафедры хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии  
E-mail: [sletov.aa@psma.ru](mailto:sletov.aa@psma.ru). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5183-9330>

**Малимон Татьяна Владимировна** – к.м.н., заведующий детским отделением, врач челюстно-лицевой хирург отделения челюстно-лицевой хирургии  
E-mail: [docmalimon@gmail.com](mailto:docmalimon@gmail.com). ORCID: <https://orcid.org/009-0007-9274-4099>

**Хлебников Александр Александрович** – директор Клинического многопрофильного медицинского центра, главный врач клинической стоматологической больницы, врач анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии и реанимации  
E-mail: [Hlebnikov.aa@yandex.ru](mailto:Hlebnikov.aa@yandex.ru). ORCID: <https://orcid.org/009-0007-9274-4099>

**Савельева Марина Николаевна** – врач челюстно-лицевой хирург отделения детской челюстно-лицевой хирургии Клинической стоматологической больницы  
E-mail: [saveljeva.mn@gmail.com](mailto:saveljeva.mn@gmail.com). ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-3674-776X>

**Салем Мохамед Сабри Эльсейед Абоэльфетоу** – ординатор кафедры хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии  
E-mail: [Mohammedsabryms1@gmail.com](mailto:Mohammedsabryms1@gmail.com). ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-3106-8078>

ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Пермь, Россия

## Контактная информация:

Рапекта Светлана Ивановна. E-mail: [rapsvi@mail.ru](mailto:rapsvi@mail.ru)

**Для цитирования:** Рапекта С.И., Слетов А.А., Малимон Т.В., Хлебников А.А., Савельева М.Н., Салем Мохамед. Опухоль Неймана у новорожденных. Медицинский алфавит. 2026; (10): 11–16. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2026-10-11-16>

## Author information

**Rapekta Svetlana Ivanovna** – Candidate of Medical Sciences, Head of the Department of Surgical Dentistry and Maxillofacial Surgery  
E-mail: [rapsvi@mail.ru](mailto:rapsvi@mail.ru). ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-9643-8473>

**Sletov Alexander Anatolyevich** – Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Surgical Dentistry and Oral and Maxillofacial Surgery  
E-mail: [sletov.aa@psma.ru](mailto:sletov.aa@psma.ru). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5183-9330>

**Malimon Tatyana Vladimirovna** – Candidate of Medical Sciences, Head of the Children's Department, Maxillofacial Surgeon at the Maxillofacial Surgery Department of the Clinical Dental Hospital  
E-mail: [docmalimon@gmail.com](mailto:docmalimon@gmail.com). ORCID: <https://orcid.org/009-0007-9274-4099>

**Alexander Alexandrovich Hlebnikov** – Director of the Clinical Multidisciplinary Medical Center, Chief Physician of the Clinical Dental Hospital, anesthesiologist-intensive Care Unit of the Department of Anesthesiology and Intensive Care  
E-mail: [Hlebnikov.aa@yandex.ru](mailto:Hlebnikov.aa@yandex.ru). ORCID: <https://orcid.org/009-0007-9274-4099>

**Saveljeva Marina Nikolaevna** – Dentofacial Surgeon at the Department of Pediatric Dentofacial Surgery at the Clinical Dental Hospital  
E-mail: [saveljeva.mn@gmail.com](mailto:saveljeva.mn@gmail.com). ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-3674-776X>

**Salem Mohamed Sabri Elsayed Aboelfetouh** – Resident of the Department of Surgical Dentistry and Oral and Maxillofacial Surgery  
E-mail: [Mohammedsabryms1@gmail.com](mailto:Mohammedsabryms1@gmail.com). ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-3106-8078>

Perm State Medical University named E.A. Wagner the Ministry of Healthcare of Russian Federation, Perm, Russia

## Contact information

Rapekta Svetlana Ivanovna. E-mail: [rapsvi@mail.ru](mailto:rapsvi@mail.ru)

**For citation:** Rapekta S.I., Sletov A.A., Malimon T.V., Hlebnikov A.A., Saveljeva M.N., Salem Mohamed Sabri Elsayed Aboelfetouh. The maxillofacial region in newborns. Medical alphabet. 2026; (10): 11–16. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2026-10-11-16>



# Гистологическая оценка остеорегенератов после аугментации лунок удаленных зубов остеопластическим материалом «Гистографт» и при заживлении под сгустком крови

С.В. Тарасенко<sup>1</sup>, В.О. Самусенков<sup>2</sup>, И.А. Гор<sup>1</sup>, Е.Ю. Дьячкова<sup>1</sup>, П.П. Солошенко<sup>1</sup>, Д.И. Сологова<sup>1</sup>, А.А. Казарян<sup>1</sup>, Е.В. Пресняков<sup>3</sup>

<sup>1</sup> ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский университет), г. Москва, Россия

<sup>2</sup> Российский научный центр хирургии им. акад. Б.В. Петровского, НИИ морфологии человека им. акад. А.П. Авцына, г. Москва, Россия

<sup>3</sup> Российский Государственный Социальный Университет, г. Москва, Россия

## РЕЗЮМЕ

**Цель исследования** – охарактеризовать структуру вновь образованной костной ткани после имплантации ген-активированного остеопластического материала «Гистографт». **Материалы и методы.** В исследование были включены 20 пациентов с диагнозом «хронический периодонтит» (МКБ-10: K04.5), которым выполняли удаление зуба с последующей аугментацией лунки остеопластическим материалом «Гистографт». Через 6 месяцев у всех пациентов на втором этапе дентальной имплантации производили забор фрагмента костных биоптатов для последующего морфологического исследования. **Результаты.** Установлено, что ген-активированный остеопластический материал «Гистографт» хорошо интегрируется в костную ткань и способствует формированию костного регенерата. В 1-й группе (с применением материала) доля новообразованной костной ткани составила около 65%, тогда как во 2-й группе (заживление под сгустком) – около 50%. **Заключение.** Применение материала «Гистографт» при аугментации лунки после удаления зуба обеспечивает формирование костной ткани, необходимой для последующей дентальной имплантации.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** остеопластический материал, аугментация лунки, хронический периодонтит, ген-активированный остеопластический материал, «Гистографт».

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## *Histological evaluation of osteoregenerats after augmentation of extracted teeth sockets with osteoplastic material «Histograft» and during healing under a blood clot*

S.V. Tarasenko<sup>1</sup>, V.O. Samusenkova<sup>2</sup>, I.A. Gor<sup>1</sup>, E.Yu. Diachkova<sup>1</sup>, P.P. Soloshenko<sup>1</sup>, D.I. Sologova<sup>1</sup>, A.A. Kazaryan<sup>1</sup>, E.V. Presnyakov<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov» of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), Moscow, Russian Federation

<sup>2</sup> Russian Scientific Center of Surgery named after academician B.V. Petrovsky, Research Institute of Human Morphology named after academician A.P. Avtsyn, Moscow, Russian Federation

<sup>3</sup> Russian State Social University, Moscow, Russia

## SUMMARY

**The aim of the study** was to characterize the structure of newly formed bone tissue after implantation of the gene-activated osteoplastic material «Histograft». **Materials and methods.** The study included 20 patients diagnosed with chronic periodontitis (ICD-10: K04.5) who underwent tooth extraction with Subsequent socket augmentation with the osteoplastic material «Histograft». Six months later, a bone fragment was collected from all patients during the second stage of dental implantation for subsequent morphological examination. **Results.** It was established that the gene-activated osteoplastic material «Histograft» integrates well into bone tissue and promotes the formation of pronounced bone regeneration. In the 1st group (with the use of the material), the proportion of newly formed bone tissue was about 65% of the area of the histological section, while in the 2nd group (healing under the clot) it was about 50%. **Conclusion.** The use of Histograft material for socket augmentation after tooth extraction ensures the formation of bone tissue necessary for subsequent dental implantation.

**KEYWORDS:** osteoplastic material, socket augmentation, chronic periodontitis, gene-activated osteoplastic material, «Histograft».

**CONFLICT OF INTEREST.** The authors declare that they have no conflicts of interest.

## Введение

Использование остеопластических материалов для аугментации лунки удаленного зуба является одной из актуальных задач современной хирургической стоматоло-

гии [1]. Аугментация лунки представляет собой хирургическое вмешательство, направленное на восстановление объема и конфигурации альвеолярного гребня после удаления зуба с целью создания оптимальных условий

для дентальной имплантации или протезирования [2, 3]. Установлено, что физиологическая атрофия костной ткани после удаления зубов приводит к уменьшению доступного для имплантации объема, что затрудняет последующую установку дентальных имплантатов в оптимальное положение [4]. В связи с этим процедура консервации лунки, или socket preservation, позволяет минимизировать потерю кости и избежать необходимости дополнительной костной пластики на этапе имплантации [5, 6].

Остеопластический материал представляет собой биосовместимый матрикс, применяемый для восполнения утраченного объема альвеолярной кости и обеспечения каркаса для ее регенерации. Такие материалы могут иметь различную природу, в том числе синтетическую (гидроксипатит, трикальцийфосфат, биостекло и др.) [7]. Одним из наиболее часто используемых синтетических остеопластических материалов является гидроксипатит, отличающийся высокой биосовместимостью и способностью интегрироваться в кость [8]. Комбинация гидроксипатита и бета-трикальцийфосфата широко применяется в практике благодаря сочетанию остеокондуктивных и остеиндуктивных свойств, обеспечивающих постепенную деградацию материала с одновременным замещением его вновь образованной костной тканью [9, 10].

В связи с ограничениями объема аутокости и рисками, связанными с использованием ксеногенных материалов, возрастает интерес к синтетическим остеопластическим материалам, обеспечивающим предсказуемую регенерацию костной ткани. К числу отечественных разработок относится ген-активированный остеопластический материал «Гистографт» на основе гранул октакальциевого фосфата (ОКФ), содержащий плазмидную ДНК с геном VEGF (сосудистого эндотелиального фактора роста) [11, 12]. Октакальциевый фосфат является прекурсором естественной минерализации костной ткани и обладает оптимальными остеокондуктивными свойствами, включая развитую пористую структуру и гидрофильность, что делает его одним из наиболее близких к натуральному костному матриксу синтетических материалов [13, 14].

Именно наличие фактора VEGF обуславливает особый интерес к данному материалу, учитывая его роль в индукции ангиогенеза и стимуляции репаративных процессов в костной ткани. Остеопластический материал «Гистографт» обладает остеиндуктивными и остеокондуктивными свойствами. За счет гранул ОКФ происходит заполнение костного дефекта с формированием смешанного регенерата, содержащего фрагменты материала и вновь образованную костную ткань, с последующей постепенной заменой материала зрелой костью. В процессе репаративной регенерации происходит высвобождение ионов кальция и фосфата, используемых клетками для минерализации межклеточного матрикса [15]. Плазмидная ДНК с геном VEGF высвобождается с поверхности гранул и поступает в клетки реципиентного ложа, которые в течение примерно двух недель продуцируют повышенные концентрации белка VEGF. Это приводит к выраженной индукции ангиогенеза и, как следствие, к усилению репаративной регенерации кости в зоне имплантации [11, 16].

Данная технология позволяет создать локальную нагрузочную дозу плазмидной ДНК в зоне костной пластики непосредственно после операции, индуцировать локальный ангиогенез и пролонгировать остеиндуктивный эффект материала [16]. В связи с этим особый интерес представляет генно-модифицированная тканевая инженерия и оценка влияния ген-активированных материалов на процессы регенерации и ремоделирования костной ткани челюстей. По данным литературы, применение материала «Гистографт» в клинической практике демонстрирует безопасность и высокую эффективность при костной пластике челюстей, что подтверждается долгосрочными клиническими наблюдениями [17].

**Целью** настоящего исследования явилась гистологическая оценка состояния костной ткани после применения ген-активированного остеопластического материала «Гистографт» после аугментации лунки удаленного зуба.

### Материалы и методы

Исследование проводили на кафедре хирургической стоматологии им. Е.В. Боровского Института стоматологии Сеченовского университета. В исследование включили 20 пациентов в возрасте от 18 до 45 лет без тяжелой сопутствующей и декомпенсированной хронической патологии. Всем пациентам был установлен диагноз «хронический периодонтит» (МКБ-10: K04.5) моляров верхней и нижней челюсти.

Пациенты были рандомизированы на две равные группы по 10 человек. В 1-ю группу вошли пациенты, которым после удаления зуба проводили аугментацию лунки остеопластическим материалом «Гистографт» на основе гранул октакальциевого фосфата. Во 2-ю группу включали пациентов, у которых после удаления зуба аугментацию лунки не проводили, заживление происходило под кровяным сгустком.

Критерии включения:

1. Возраст от 18 до 45 лет;
2. Наличие подписанного информированного добровольного согласия на участие в исследовании;
3. Наличие хронического периодонтита (K04.5) моляров верхней и/или нижней челюсти;
4. Удовлетворительный уровень гигиены полости рта;
5. Отсутствие тяжелой сопутствующей патологии или ее наличие в стадии компенсации.

Критерии невключения:

1. Возраст менее 18 или более 45 лет;
2. Наличие сопутствующих заболеваний в стадии декомпенсации или обострения;
3. Беременность и период лактации;
4. Наличие в анамнезе онкологических заболеваний;
5. Заболевания системы крови;
6. Выраженная эндокринная патология;
7. Отказ от заполнения опросников и анкет.

Критерии исключения:

1. Отказ пациента от последующих визитов и контрольных осмотров;
2. Наступление беременности в ходе исследования;



Рисунок 1. Пациент Т. из 1-ой группы исследования, фото до удаления



Рисунок 2. Пациент Т. аугментация лунки остеопластическим материалом на основе гранул октакальциевого фосфата



Рисунок 3. Пациент Т. фото после аугментации. Наложение швов Vicryl 4.0



Рисунок 4. Пациент М., 2-я группа исследования, фото до удаления



Рисунок 5. Пациент М., 2-я группа исследования, фото после удаления

3. Отказ от повторного подписания информированного добровольного согласия при продолжении исследования;
4. Добровольный выход пациента из исследования.

На этапе планирования лечения всем пациентам проводили конусно-лучевую компьютерную томографию (КЛКТ) челюстей для оценки состояния периапикальных тканей и параметров альвеолярного гребня. В послеоперационном периоде КЛКТ выполняли через 6 месяцев после операции для оценки состояния костной ткани и планирования дентальной имплантации.

Операцию удаления зуба проводили под проводниковой анестезией Sol. Articaini 4% с адреналином 1:100 000, 1,7 мл. Выполняли атравматичное удаление с использованием элеваторов, щипцов и турбинного наконечника для фрагментации корней с обязательным последующим тщательным кюретажем лунки и удалением грануляционной ткани.

Пациентам 1-й группы после удаления зуба проводили аугментацию лунки остеопластическим материалом «Гистографт» на основе гранул октакальциевого фосфата. В стерильной алюминиевой чашке 1 г материала смешивали с физиологическим раствором до получения удобной для внесения консистенции. Лунку плотно заполняли остеопластическим материалом, после чего закрывали коллагеновой губкой с фиксацией швами Vicryl 4/0 (рис. 1–3).

Пациентам 2-й группы заполнение материалом области лунки не проводили (рис. 4–5).

Пациентам 2-й группы после операции давали стандартные рекомендации и назначали антибактериальную терапию (табл. Amoxicillini 625 мг), противовоспалительные препараты (табл. Ibuprofenum) и антигистаминные средства (табл. Suprastinum).

Через 6 месяцев перед имплантацией для проведения морфологического исследования у пациентов обеих групп в области предполагаемой установки имплантата при формировании ложа на альвеолярном гребне выполняли забор костных биоптатов с помощью сверла-трепана Osstem диаметром 2 мм. Костные фрагменты фиксировали в 10%



Рисунок 6. Пациент Т. спустя 6 месяцев после операции аугментации зуба

забуферном растворе формалина и направляли на гистологическое исследование. Пробоподготовку и изготовление гистологических препаратов проводили по стандартной методике с включением этапа декальцинации [18]. Парафиновые срезы депарафинизировали и окрашивали гематоксилином и эозином, а также по Маллори (трихром).

После забора материала всем пациентам через 6 месяцев выполняли установку дентальных имплантатов системой Astra Tech по стандартному протоколу (рис. 6).

## Результаты и обсуждение

Интраоперационно в обеих группах выраженной воспалительной реакции в области удаленных зубов не отмечено. В 1-й группе (удаление зуба с последующей аугментацией лунки материалом «Гистографт») максимальная выраженность отека, болевого синдрома и гиперемии слизистой оболочки приходилась на 3–4 сутки после операции, после чего отмечалась их регрессия на фоне проводимой терапии и соблюдения пациентами рекомендаций.

Во 2-й группе (удаление без аугментации) отек наблюдали у трех пациентов на 3–4 сутки и сопровождался болевым синдромом, купируемым приемом нестероидных противовоспалительных препаратов.

По результатам морфологического исследования в 1-й группе биоптаты были представлены преимущественно трабекулами вновь образованной костной ткани ретикулофиброзного типа, занимающими в среднем около

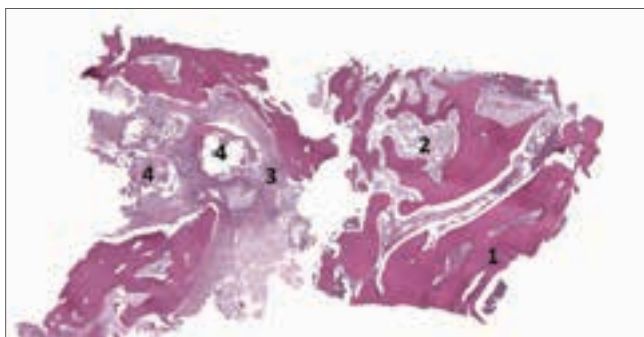


Рисунок 7. Общий вид биоптата (гистопограмма): 1 – пластинчатая костная ткань; 2 – рыхлая волокнистая соединительная ткань; 3 – фиброзная ткань; 4 – остеопластический материал. Окраска: гематоксилин и эозин

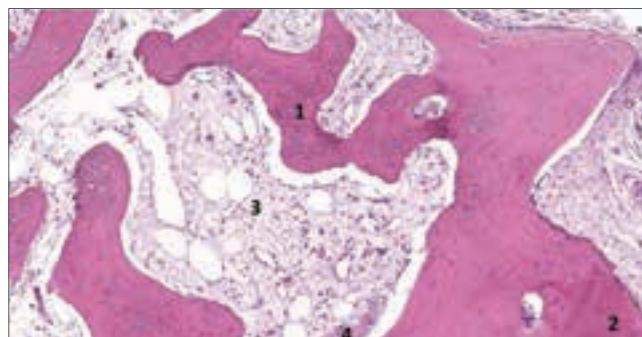


Рисунок 8. Структура костного регенерата: 1 – трабекулы ретикуло-фиброзной костной ткани; 2 – пластинчатая костная ткань; 3 – рыхлая волокнистая соединительная ткань; 4 – тканевый детрит. Окраска: гематоксилин и эозин

65% площади гистологического среза. Между костными балками определялись гранулы костнозамещающего материала, окруженные костной тканью и зрелой соединительной тканью. Признаков активного воспаления, участков гнойного расплавления или выраженной инфильтрации лимфоцитами и плазматическими клетками не выявлено. Структура костного регенерата свидетельствовала о продолжающемся ремоделировании с формированием более организованной костной ткани (рис. 7).

Во 2-й группе (заживление под кровяным сгустком) в области костных дефектов преобладало формирование регенерата из фиброзной соединительной ткани с относительно меньшей долей костных структур. Через 6 месяцев доля костной ткани составляла около 50% площади среза, при этом отмечались более выраженные участки фиброзной ткани и менее выраженная структурная организация костных трабекул по сравнению с 1-й группой

Полученные данные свидетельствуют, что применение ген-активированного остеопластического материала «Гистографт» способствует формированию более зрелого и объемного костного регенерата по сравнению с заживлением лунки под сгустком, что согласуется с опубликованными ранее экспериментальными и клиническими исследованиями ген-активированных остеопластических материалов на основе ОКФ и плазмидной ДНК с геном VEGF [11, 16, 17, 19]. Установлено, что использование техники консервации лунки с применением остеопластических материалов позволяет снизить необходимость дополнительной костной аугментации на этапе имплантации в 5 раз по сравнению с самопроизвольным заживлением лунки [20, 21].

Согласно данным систематических обзоров и метаанализов, применение различных остеопластических материалов при консервации лунки значительно снижает вертикальную и горизонтальную атрофию альвеолярного гребня [22, 23]. При этом выбор конкретного материала играет важную роль в качестве и скорости формирования новой костной ткани [24]. Результаты нашего исследования показывают, что синтетический материал «Гистографт» на основе ОКФ с геном VEGF обеспечивает формирование костной ткани с преобладанием минерализованных структур (65% площади среза), что превышает показатели естественного заживления под сгустком

(50% площади среза) и соотносится с данными о высокой остеоиндуктивной активности VEGF-содержащих материалов [25].

Важно отметить, что гистологическая картина в 1-й группе характеризовалась наличием частично резорбированных гранул материала, окруженных костной тканью без формирования фиброзной капсулы, что свидетельствует о хорошей биоинтеграции материала и его постепенном замещении собственной костной тканью пациента. Это подтверждает osteoconductive свойства материала и соответствует механизму действия ОКФ как прекурсора естественной минерализации [13, 14]. Аналогичные результаты были получены в недавних исследованиях, демонстрирующих превосходство комбинированных остеопластических материалов с добавлением факторов роста над традиционными синтетическими материалами [26].

## Заключение

Применение синтетического ген-активированного остеопластического материала «Гистографт» на основе гранул октакальциевого фосфата при аугментации лунки удаленного зуба обеспечивает формирование выраженного костного регенерата, характеризующегося большей площадью костной ткани (65 vs 50%) и более организованной структурой по сравнению с заживлением под кровяным сгустком. Материал хорошо интегрируется в костную ткань, не вызывает выраженной воспалительной реакции и может быть рекомендован для использования при подготовке альвеолярного отростка/части челюсти к последующей дентальной имплантации.

## Список литературы / References

1. Avila-Ortiz G., Chambrone L., Vignoletti F. Effect of alveolar ridge preservation interventions following tooth extraction: A systematic review and meta-analysis // *Journal of Clinical Periodontology*. 2019. Vol. 46, Suppl. 21. P. 195–223. doi: 10.1111/jcpe.13057.
2. Mardas N., Trullenque-Eriksson A., MacBeth N. et al. Does ridge preservation following tooth extraction improve implant treatment outcomes: a systematic review // *Clinical Oral Implants Research*. 2015. Vol. 26, Suppl. 11. P. 180–201. doi: 10.1111/clr.12639.
3. Basir S.H., Alhareky M., Wangsrimongkol B. et al. Systematic Review and Meta-Analysis of Hard Tissue Outcomes of Alveolar Ridge Preservation // *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants*. 2018. Vol. 33, No 5. P. 979–994. doi: 10.11607/jomi.6399.
4. Молчанов Н.А., Комлев В.С., Барinov С.М. и др. Синтетический остеопластический материал на основе поли-3-оксибутирата, содержащего симавастин, для регенерации костной ткани альвеолярного гребня // *Современные технологии в медицине*. 2024. Т. 16, № 5. С. 36–45. doi: 10.17691/stm2024.16.5.04.
4. Molchanov N.A., Komlev V.S., Barinov S.M., et al. Synthetic osteoplastic material based on poly-3-hydroxybutyrate containing simvastatin for alveolar ridge bone tissue regeneration // *Modern technologies in medicine*. 2024. Vol. 16, No. 5. Pp. 36–45. doi: 10.17691/stm2024.16.5.04.

5. Сабанцева Е.Г., Головина Е.С., Комлев В.С. Биоматериалы для сохранения альвеолярного гребня как метода подготовки к дентальной имплантации // Клиническая стоматология. 2023. № 4. С. 56–63. Sabantseva E.G., Golovina E.S., Komlev V.S. Biomaterials for preserving the alveolar ridge as a method of preparation for dental implantation // Clinical dentistry. 2023. No. 4. Pp. 56–63.
6. Gheno E., Becara K., Dos Santos D.R. et al. Evaluation of the Effectiveness of the Socket Preservation Technique with Different Biomaterials after 6 Months: A Randomized Controlled Trial // Journal of Functional Biomaterials. 2025. Vol. 16, № 5. P. 189. doi: 10.3390/jfb16050189.
7. Лебедево И.Ю., Стукалина Ю.В., Барон Е.И. Максиллофациальная хирургия: учебник для студентов медицинских вузов. СПб.: Питер, 2017. 448 с. Lebedev I.Yu., Stukalina Yu.V., Baron E.I. Maxillofacial surgery: a textbook for students of medical universities. St. Petersburg: Piter, 2017. 448 p.
8. Yaszemski M.J., Payne R.G., Hayes W.C. et al. Evolution of bone transplantation: Molecular, cellular and tissue strategies to engineer human bone // Biomaterials. 1996. Vol. 17, № 2. P. 175–185. doi: 10.1016/0142-9612(96)85762-0.
9. Jelusic D., Zirk M.L., Fienitz T. et al. Monophasic  $\beta$ -TCP vs. biphasic HA/ $\beta$ -TCP in two-stage sinus floor augmentation procedures – a prospective randomized clinical trial // Clinical Oral Implants Research. 2017. Vol. 28, № 10. P. 1165–1173. doi: 10.1111/clr.12942.
10. Pereira R.S., Goria L.F.O., Boos F.B.J.D. et al. Performance of Nano-Hydroxyapatite/Beta-Tricalcium Phosphate Composite Granules in Critical-Size Calvarial Bone Defects in Rats // Polymers. 2021. Vol. 13, № 10. P. 1573. doi: 10.3390/polym13101573.
11. Бозо И.Я., Деев Р.В., Дробышев А.Ю. Эффективность ген-активированного остеопластического материала на основе октакальциевого фосфата и плазмидной ДНК с геном VEGF в восполнении (критических) костных дефектов // Гены и клетки. 2015. Т. 10, № 3. С. 82–94. Bozo I.Ya., Deev R.V., Drobyshev A.Yu. Efficiency of gene-activated osteoplastic material based on octacalcium phosphate and plasmid DNA with the VEGF gene in filling "critical" bone defects // Genes and Cells. 2015. Vol. 10, № 3. pp. 82–94.
12. Бозо И.Я., Дробышев А.Ю., Редко Н.А. и др. Костная пластика челюстей ген-активированным материалом: долгосрочные результаты клинического применения // Стоматология. 2025. Т. 104, № 6-2. С. 56–63. doi: 10.17116/stomat202510406256.
13. Bozo I.Ya., Drobyshev A.Yu., Redko N.A., et al. Bone grafting of the jaws with gene-activated material: long-term results of clinical application // Dentistry. 2025. Vol. 104, No. 6-2. pp. 56–63. doi: 10.17116/stomat202510406256.
14. Gurin A.N., Komlev V.S. Октакальций фосфат – прекурсор биологической минерализации, перспективный остеопластический материал // Российский стоматологический журнал. 2010. № 4. С. 41–46. Gurin A.N., Komlev V.S. Octacalcium phosphate – a precursor of biological mineralization, a promising osteoplastic material // Russian Dental Journal. 2010. No. 4. pp. 41–46.
15. Gurin A.N. Сравнительная оценка влияния различных остеопластических материалов на основе фосфатов кальция на заживление костных дефектов: дис. ... канд. мед. наук. М., 2009. 183 с. Gurin A.N. Comparative assessment of the effect of various osteoplastic materials based on calcium phosphates on the healing of bone defects: diss. ... Cand. of Medicine. Moscow, 2009. 183 p.
16. Kawai T., Anada T., Honda Y. et al. Synthetic octacalcium phosphate augments bone regeneration correlated with its content in collagen scaffold // Tissue Engineering Part A. 2009. Vol. 15, № 1. P. 23–32. doi: 10.1089/ten.tea.2008.0141
17. Деев Р.В., Бозо И.Я., Мжаванадзе Н.Д. и др. Генно-активированные биоматериалы в регенеративной медицине // Вестник трансплантологии и искусственных органов. 2014. Т. 16, № 2. С. 93–108. doi: 10.15825/1995-1191-2014-2-93-108.
18. Deev R.V., Bozo I.Ya., Mzhavanadze N.D., et al. Gene-activated biomaterials in regenerative medicine // Bulletin of Transplantation and Artificial Organs. 2014. Vol. 16, No. 2. pp. 93–108. doi: 10.15825/1995-1191-2014-2-93-108.
19. Тарасенко С.В., Гор И.А., Дьячкова Е.Ю., Казарян А.А. Оценка использования материала «гистографт» при операции аугментации лунки по данным гистологии. Клинический случай // Проблемы стоматологии. 2024. № 4. С. 139–143. DOI: <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2024-20-4-139-143>.
20. Tarasenko S.V., Gor I.A., Dyachkova E.Yu., Kazaryan A.A. Evaluation of the use of histograph material in socket augmentation surgery based on histology data. A clinical case // Problemy stomatologii. 2024. No. 4. pp. 139–143. DOI: <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2024-20-4-139-143>.
21. Мавликеев М.О., Архипова С.С., Чернова О.Н. и др. Краткий курс гистологической техники: учебно-методическое пособие / под науч. ред. Р.В. Деева. Казань: Изд-во Казанского университета, 2020. 72 с. Mavlikeev M.O., Arkhipova S.S., Chernova O.N., et al. A short course in histological technique: a teaching aid / edited by R.V. Deev. Kazan: Kazan University Press, 2020. 72 p.
22. Gurin A.N., Komlev V.S., Fadeeva I.V. и др. Субантральная аугментация с применением отечественных синтетических биоматериалов на основе трикальцийфосфата // Российская стоматология. 2015. Т. 8, № 3. С. 20–26. Gurin A.N., Komlev V.S., Fadeeva I.V., et al. Subantral augmentation using domestic synthetic biomaterials based on tricalcium phosphate // Russian Dentistry. 2015. Vol. 8, No. 3. pp. 20–26.
23. Jambhekar S., Kernen F., Bidra A.S. Clinical and histologic outcomes of socket grafting after flapless tooth extraction: a systematic review of randomized controlled clinical trials // Journal of Prosthetic Dentistry. 2015. Vol. 113, № 5. P. 371–382. doi: 10.1016/j.prosdent.2014.12.009.
24. Mardas N., Chadha V., Donos N. Alveolar ridge preservation with guided bone regeneration and a synthetic bone substitute or a bovine-derived xenograft: a randomized, controlled clinical trial // Clinical Oral Implants Research. 2010. Vol. 21, № 7. P. 688–698. doi: 10.1111/j.1600-0501.2010.01918.x.
25. Corbella S., Galli C., Noclerio-Homem M.G. et al. Systematic review on the use of platelet-rich concentrates in alveolar socket preservation: Meta-analysis // Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery. 2025. Vol. 126, № 1. P. 101703. doi: 10.1016/j.joms.2024.101703.
26. Willenbacher M., Al-Nawas B., Berres M. et al. The effects of alveolar ridge preservation: a meta-analysis // Clinical Implant Dentistry and Related Research. 2016. Vol. 18, № 6. P. 1248–1268. doi: 10.1111/cid.12364.
27. Falacho R.L., Correia A., Moreira J. et al. Socket Preservation after Tooth Extraction: Particulate Autogenous Bone Mixed with Plasma Rich in Growth Factors in Comparison with Porcine-Derived Xenograft: A Retrospective Clinical Study // Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. 2023. Vol. 81, № 7. P. 811–821. doi: 10.1016/j.joms.2023.03.004.
28. Kim J.-W., Choi K.-H., Yun J.-H. et al. Bone regeneration of biphasic calcium phosphate composites with different ratios of hydroxyapatite and tricalcium phosphate in rabbit calvarial defects // Biomaterials Research. 2025. Vol. 29, P. 0017. doi: 10.1186/s40824-025-00527-2.
29. Zhang Y., Liu X., Zeng L. et al. Polymer fiber scaffolds for bone and cartilage tissue engineering // Advanced Functional Materials. 2019. Vol. 29, № 36. P. 1903279. doi: 10.1002/adfm.201903279.

Статья поступила / Received 21.03.2026

Получена после рецензирования / Revised 22.03.2026

Принята в печать / Accepted 21.03.2026

#### Информация об авторах

**Светлана Викторовна Тарасенко**<sup>1</sup> – д.м.н., профессор, заведующая кафедрой хирургической стоматологии Института стоматологии им. Е.В. Боровского  
E-mail: prof\_tarasenko@rambler.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8595-8864>

**Вадим Олегович Самусенков**<sup>2</sup> – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой общей стоматологии  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8595-0088>

**Екатерина Юрьевна Дьячкова**<sup>1</sup> – д.м.н., профессор кафедры хирургической стоматологии Института стоматологии им. Е.В. Боровского  
E-mail: dyachkova\_e\_yu\_1@staff.sechenov.ru.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4388-8911>

**Илана Александровна Гор**<sup>1</sup> – к.м.н., доцент кафедры хирургической стоматологии Института стоматологии им. Е.В. Боровского  
E-mail: gor\_i\_a@staff.sechenov.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0585-4518>

**Павел Петрович Солошенко**<sup>1</sup> – к.м.н., ассистент кафедры челюстно-лицевой хирургии, заведующий хирургическим отделением с койками дневного стационара Института стоматологии им. Е.В. Боровского  
E-mail: Soloshenkov\_p\_p@staff.sechenov.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3844-0082>

**Диана Игоревна Сологова**<sup>1</sup> – к.м.н., ассистент кафедры хирургической стоматологии Института стоматологии имени Е.В. Боровского  
E-mail: sologova\_d\_i@staff.sechenov.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6376-7802>

**Аида Арсеновна Казарян**<sup>1</sup> – аспирант кафедры хирургической стоматологии Института стоматологии им. Е.В. Боровского  
E-mail: aya747@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-9699-8555>

**Евгений Валерьевич Пресняков**<sup>3</sup> – научный сотрудник  
E-mail: uvpres@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1546-5129>

#### Author information

**Svetlana Viktorovna Tarasenko**<sup>1</sup> – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Surgical Dentistry, Institute of Dentistry named after E.V. Borovsky  
E-mail: prof\_tarasenko@rambler.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8595-8864>

**Vadim Olegovich Samusenkov**<sup>2</sup> – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of General Dentistry  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8595-0088>

**Ekatrina Yurievna Diachkova**<sup>1</sup> – Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Surgical Dentistry, Institute of Dentistry named after E.V. Borovsky  
E-mail: dyachkova\_e\_yu\_1@staff.sechenov.ru.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4388-8911>

**Ilan Aleksandrovna GOR**<sup>1</sup> – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Surgical Dentistry, Institute of Dentistry named after E.V. Borovsky  
E-mail: gor\_i\_a@staff.sechenov.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0585-4518>

**Pavel Petrovich Soloshenkov**<sup>1</sup> – Candidate of Medical Sciences, Assistant Professor, Department of Maxillofacial Surgery, Head of the Surgical Department with Day Hospital Beds, E.V. Borovsky Institute of Dentistry  
E-mail: Soloshenkov\_p\_p@staff.sechenov.ru.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3844-0082>

**Diana Igorevna Sologova**<sup>1</sup> – Kmn, Assistant, Department of Surgical Dentistry, Institute of Dentistry named after E.V. Borovsky  
E-mail: sologova\_d\_i@staff.sechenov.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6376-7802>

**Aida Arsenovna Kazaryan**<sup>1</sup> – Postgraduate student of the Department of Surgical Dentistry, Institute of Dentistry named after E.V. Borovsky  
E-mail: aya747@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-9699-8555>

**Evgeny Valerievich Presnyakov**<sup>3</sup> – Researcher  
E-mail: uvpres@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1546-5129>

<sup>1</sup> ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский университет), г. Москва, Россия

<sup>2</sup> Российский научный центр хирургии им. акад. Б.В. Петровского, НИИ морфологии человека им. акад. А.П. Авцына, г. Москва, Россия

<sup>3</sup> Российский Государственный Социальный Университет, г. Москва, Россия

#### Контактная информация:

Аида Арсеновна Казарян. E-mail: ya747@mail.ru

**Для цитирования:** Тарасенко С.В., Самусенков В.О., Гор И.А., Дьячкова Е.Ю., Солошенко П.П., Сологова Д.И., Казарян А.А., Пресняков Е.В. Гистологическая оценка остеорегенератов после аугментации лунок удаленных зубов остеопластическим материалом («гистографт») и при заживлении под густотом крови. Медицинский алфавит. 2026;(10):17–21. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2026-10-17-21>

#### Contact information

Aida Arsenovna Kazaryan. E-mail: ya747@mail.ru

**For citation:** Tarasenko S.V., Samusenkov V.O., Gor I.A., Diachkova E.Yu., Soloshenkov P.P., Sologova D.I., Kazaryan A.A., Presnyakov E.V. Histological evaluation of osteoregenerates after augmentation of extracted teeth sockets with osteoplastic material («histograft») and during healing under a blood clot. Medical alphabet. 2026;(10):17–21. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2026-10-17-21>



# Ассоциация групп крови системы АВ0, статуса секретора и резус-фактора с восприимчивостью к пародонтиту и кариесу зубов: результаты анализа научных исследований

В.И. Котов<sup>1</sup>, С.И. Буланов<sup>2</sup>, Д.Н. Лысов<sup>1</sup>, М.В. Софронов<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ЧУОО ВО «Медицинский университет «Реавиз», Самара, Россия

<sup>2</sup> ЧУОО ВО «Московский Медицинский университет «Реавиз», Москва, Россия

## РЕЗЮМЕ

**Актуальность.** Пародонтит и кариес – это заболевания, связанные с множеством факторов, где генетическая предрасположенность играет существенную роль. Группы крови системы АВ0 и статус секретора считаются потенциальными маркерами, но сведения об их корреляции с болезнями зубов и пародонта носят противоречивый характер. **Цель.** Выполнить детальный анализ имеющихся научных данных о корреляции между группами крови системы АВ0, статусом секретора, резус-фактором, разными проявлениями пародонтита и кариеса. **Материалы и методы.** Для подготовки обзора проведен поиск и анализ научных публикаций в базах данных PubMed, eLibrary, CyberLeninka и Google Scholar за период с 1971 по 2025 годы. В анализ включено 30 исследований, посвященных изучению связи групп крови АВ0, статуса секретора и резус-фактора с распространенностью, тяжестью течения и патогенетическими механизмами пародонтита и кариеса. **Результаты.** Установлено, что характер корреляции зависит от типа заболевания и особенностей исследуемой группы людей. Хронический пародонтит с большей вероятностью встречается у людей с первой группой крови (0), а агрессивному пародонтиту подвергаются носители второй (А) или третьей (В) группы крови. Помимо вышеперечисленных данных, необходимо учитывать статус секретора АВ0. Благодаря наличию статуса секретора концентрация кариесогенных бактерий (*Streptococcus mutans*) в полости рта ниже на 20–30%. Вместе с тем, подобная связь не наблюдается в отношении пародонтита, однако изученные научные исследования подтвердили, что резус-фактор группы крови влияет на вероятность появления данного заболевания. **Вывод.** Группы крови системы АВ0 и статус секретора являются существенными генетическими факторами в отношении заболеваний зубов и пародонта, но их влияние зависит от множества аспектов: этнических, иммунологических, микробиологических и прочих. Данное исследование показало, что при выборе метода лечения необходимо учитывать групповую принадлежность и статус секретора АВ0.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** система группы АВ0, статус секретора, резус-фактор, хронический пародонтит, агрессивный пародонтит, кариес.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## Association of AB0 blood groups, secretor status, and rhesus factor with susceptibility to periodontitis and dental caries: results of an analysis of modern research

V.I. Kotov<sup>1</sup>, S.I. Bulanov<sup>2</sup>, D.N. Lysov<sup>1</sup>, M.V. Sofronov<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Medical University «Reaviz», Samara, Russia

<sup>2</sup> Moscow Medical University «Reaviz», Moscow, Russia

## SUMMARY

**Background.** Periodontitis and caries are diseases associated with multiple factors, in which genetic predisposition plays a significant role. AB0 blood groups and secretor status are considered potential markers, but data on their correlation with dental and periodontal diseases are contradictory. **Objective.** To conduct a detailed analysis of existing scientific data on the correlation between AB0 blood groups, secretor status, Rhesus factor, and various manifestations of periodontitis and caries. **Materials and methods.** To prepare the review, a search and analysis of scientific publications was conducted in the PubMed, eLibrary, CyberLeninka, and Google Scholar databases for the period from 1971 to 2025. The analysis included 30 studies devoted to the study of the relationship between AB0 blood groups, secretory status, and Rh factor with the prevalence, severity, and pathogenetic mechanisms of periodontitis and caries. **Results.** It was found that the nature of the correlation depends on the type of disease and the characteristics of the population studied. Thus, chronic periodontitis is more likely to occur in people with blood type 0 (0), while aggressive periodontitis is more common in people with blood types A and B. In addition to the above data, AB0 secretor status must be taken into account. Due to the presence of AB0 secretor status, the concentration of cariogenic bacteria (*Streptococcus mutans*) in the oral cavity is 20–30% lower. However, a similar relationship is not observed for periodontitis; however, the studies reviewed confirmed that the Rh factor of the blood type influences the likelihood of developing this disease. **Conclusion.** AB0 blood groups and secretory status are significant genetic factors in dental and periodontal diseases, but their influence depends on many factors, including ethnicity, immunology, microbiology, and others. This study demonstrated that blood group membership and AB0 secretory status must be considered when choosing a treatment method.

**KEYWORDS:** AB0 blood group system, secretory status, Rh factor, chronic periodontitis, aggressive periodontitis, caries.

**CONFLICT OF INTEREST.** The authors declare that they have no conflicts of interest.

## Введение

Пародонтит – это хроническое мультифакторное инфекционно-воспалительное заболевание, приводящее к деструкции тканей пародонта и потере зубов [1]. Кариес относится к наиболее распространенным инфекционным заболеваниям; его патогенез основан на деминерализации твердых тканей зуба под воздействием кислот, вырабатываемых микроорганизмами зубного налета. Иницирующим фактором обеих патологий служит микробная биопленка, однако тяжесть течения и прогрессирование в значительной степени определяются иммунным ответом и генетической предрасположенностью хозяина [2].

Система групп крови АВ0, открытая К. Ландштейнером в 1900 году, остается одним из наиболее изученных генетических полиморфизмов человека. Антигены данной системы экспрессируются не только на эритроцитах, но и на клетках эпителия ротовой полости, а у секреторов – так же в слюне [3]. Способность секретировать антигены АВ0 в биологические жидкости (слюну, желудочный сок), определяется геном FUT2, кодирующим секреторный статус и представляет собой независимый генетический признак. Эти антигены служат рецепторами для микроорганизмов, влияют на микробиоту и модулируют иммунные реакции, что объясняет актуальность изучения их роли в патогенезе пародонтита и кариеса [4, 5].

Несмотря на многочисленные исследования, данные о связи групп крови АВ0 и статуса секретора с пародонтитом и кариесом остаются противоречивыми: одни авторы сообщают о статистически значимых корреляциях, другие их опровергают [6, 7]. Расхождения могут быть обусловлены методологическими различиями, неоднородностью популяций, а так же отсутствием раздельного учета клинических форм пародонтита (хронический, агрессивный), который часто рассматривается как единая нозология.

**Цель обзорного исследования** – систематизация и критический анализ данных о взаимосвязи групп крови АВ0, статуса секретора, резус фактора с различными формами пародонтита и кариеса. Особое внимание уделено вероятным патофизиологическим механизмам, лежащим в основе установленных корреляций.

### 1. Эпидемиологические свидетельства: анализ когортных исследований и выявление противоречий

Эпидемиологические исследования показывают, что связь между группами крови и пародонтитом не является универсальной и варьируется в зависимости от клинической формы заболевания и этнической принадлежности популяции. В исследовании Demir T. et al. (2007), в котором участвовал 1351 пациент, была выявлена дифференциальная корреляция: у пациентов с гингивитом преобладала группа крови А (61,5%), тогда как в группе с пародонтитом чаще встречалась группа крови 0 (41,4%) [8]. Эти данные указывают на то, что разные группы крови могут ассоциироваться с риском развития различных стадий воспалительных процессов пародонта. Аналогичные резуль-

таты были получены в работе Koregol A.C. et al. (2010), где среди пациентов с гингивитом также преобладала группа крови А (32,8%), а с пародонтитом – группа 0 (32,81%) [9]. При этом группа крови АВ демонстрировала наименьшую частоту заболеваний пародонта.

Данные о связи хронического пародонтита с группой 0 подтвердились в работах других авторов. Vivek S. et al. (2013) в своем исследовании (n=220) установили, что пациенты с группой крови 0 (65,8%) и резус-положительным фактором (73,33%) имели большую предрасположенность к пародонтиту [10]. Идентичные результаты были получены Mostafa D. et al. (2019): среди 205 пациентов с генерализованным хроническим пародонтитом группа крови 0 была наиболее распространенной (40,9%) и ассоциировалась со всеми степенями тяжести заболевания [11].

В исследовании Pai G.P. et al. (2012), включившее 750 субъектов в Южной Канаре, показали, что носители групп 0 и АВ чаще имели здоровый пародонт или легкий гингивит, в то время как носители групп В и А преобладали в группе пародонтита [12]. Данные результаты подтверждают, что в разных популяциях ассоциации могут быть противоположными.

В отличие от предыдущих исследований, Kundu D. et al. (2014), в котором отдельно анализировались пациенты с агрессивным пародонтитом, выявили иную картину. Среди лиц с агрессивным пародонтитом статистически значимо преобладала группа крови АВ (60%), в то время как в группе хронического пародонтита, как и в предыдущих работах, чаще встречалась группа 0 (60%) [13]. Данное наблюдение было подтверждено в литературном обзоре Al-Askar M. (2017), который, в свою очередь, обобщил данные нескольких исследований и пришел к выводу о возможной генетической основе связи группы АВ с агрессивным пародонтитом [14].

Однако в крупном перекрестном исследовании Al-Askar M. et al. (2021) с участием 416 субъектов в Саудовской Аравии не было выявлено статистически значимой ассоциации между группами крови АВ0 и пародонтитом или гингивитом, вопреки тому, что группа 0 была наиболее распространена среди больных [15]. Авторы связали это с отсутствием в дизайне группы здорового контроля, а также с этническими особенностями.

### 1.1. Противоречивые данные и системные ассоциации: новые исследования

Противоречивость эпидемиологических данных получила яркое подтверждение в крупном датском перекрестном исследовании Enevold C. et al. (2019), включившее 702 участника [16]. Авторы не выявили статистически значимых ассоциаций между фенотипами групп крови как АВ0, так и Льюиса и пародонтитом, используя два различных клинических определения заболевания. Этот результат, полученный на тщательно охарактеризованной когорте, контрастирует с данными, полученными в азиатских популяциях, и указывает на возможное влияние этнических и популяционных особенностей, а также методов диагностики на выявляемость ассоциаций.

При этом, в качестве вторичного наблюдения, было обнаружено, что фенотип Льюис (a-b-) обладает крайне высокой ассоциацией с самоотчетом об инсульте (OR = 22.28; CI 95: 4.72–131.63). Среди перенесших инсульт 56% были носителями этого фенотипа, против 14% в остальной популяции. Это открытие, не связанное с пародонтитом, тем не менее, имеет важное значение для общей концепции, так как демонстрирует, что группы крови могут быть мощными маркерами риска развития системных воспалительных и ишемических патологий.

Косвенное подтверждение роли группы крови в модуляции долгосрочных последствий воспалительного процесса было получено в исследовании Alabsi R.A.M. et al. (2022), посвященном пост-COVID-19 синдрому [17]. Авторы объективно оценили хемосенсорные функции у 100 пациентов и обнаружили, что группа крови 0 была ассоциирована с нормальным обонянием после перенесенной инфекции (65,8% пациентов с нормосмией имели группу 0). Это дает возможность предположить, что групповая принадлежность может влиять на процессы восстановления и регенерации после мощного воспалительного стимула, каким является SARS-CoV-2, что применимо и к хроническому воспалению при пародонтите.

В обзорной статье Durge K.J. et al. (2024) констатируют, что несмотря на накопленные данные, единой картины по ассоциации групп крови с пародонтитом не существует, а результаты многих исследований носят противоречивый характер [18].

Так, эпидемиологические данные позволяют выдвинуть гипотезу о том, что хронический пародонтит в ряде популяций ассоциирован с группой крови 0, в то время как в патогенезе агрессивного пародонтита более значимую роль играют группы АВ и В. Противоречия между исследованиями указывают на необходимость учета этнического состава и дизайна исследования.

## 1.2. Данные по специфическим популяциям: стоматологический статус беременных

Исследование, представленное в монографии Сафиулина А.А. (2016), вносит неоценимый вклад в понимание роли групп крови и резус-фактора в развитии стоматологической патологии в особой физиологической группе - у беременных женщин [19]. Автор, обобщая литературные данные, указывает на наиболее частые случаи гипертрофического гингивита у беременных, иммунизированных резус-фактором, по сравнению с женщинами с физиологическим течением беременности (22,5 против 8,8%). Это наблюдение согласуется с данными, полученными в общей популяции, о повышенном риске патологий пародонта у резус-положительных лиц [8, 9, 10, 11, 13], и подчеркивает значимость резус-фактора как маркера риска в условиях измененного иммунного статуса, каким является беременность.

Что касается связи групп крови АВ0 с кариесом и воспалительными заболеваниями пародонта, то в данной работе представлены противоречивые данные. С одной стороны, цитируются исследования, в которых выявили наиболее неблагоприятные фенотипы по отношению

к кариесу зубов – Rh- и В(III). С другой – приводятся данные В.В. Коржовой о минимальном риске у лиц с IV(AB) группой крови и высоким риске – у лиц со II(A) группой. Эти данные частично нашли подтверждение в работе М.Ю. Покровского, где наименьшая активность кариеса и интенсивность воспалительных заболеваний пародонта отмечалась у женщин с группами крови А(II) и АВ(IV), а наибольшая – у женщин с группами В(III) и А(II).

Приведенные данные подчеркивают, что связь групп крови со стоматологическим статусом неоднозначна и может варьировать в зависимости от изучаемой патологии (кариес, гингивит, пародонтит) и физиологического состояния пациента. Автор делает вывод о целесообразности исследования иммунного статуса наряду с определением группы крови и резус-принадлежности для выделения групп повышенного риска среди беременных.

## 1.3. Статус секретора АВ0: данные о кариесе и пародонтите

Параллельно с изучением групп крови, ряд авторов анализировали роль статуса секретора – способности выделять антигены АВ0 в биологические жидкости. Данные в этой области демонстрируют более четкую картину в отношении кариеса и противоречивы в отношении пародонтита.

В отношении кариеса зубов получены данные о защитной роли секреции. Kárpáti K. et al. (2014) в исследовании венгерских детей выявили, что в группе со смешанным прикусом интенсивность кариеса была достоверно ниже у секреторов ( $2,1 \pm 0,52$ ), чем у несекреторов ( $3,8 \pm 0,93$ ;  $p < 0,05$ ) [20]. Это подтверждает более ранние результаты Arneberg P. et al. (1976), которые также обнаружили меньшую распространенность кариеса у секреторов, особенно на гладких поверхностях зубов [21]. Авторы связывают этот эффект с различиями в составе муцинов слюны.

В контексте пародонтита данные противоречивы. В исследовании Tabasum S.T. et al. (2011) было показано, что несекреторы чаще имели худшие клинические показатели и были колонизированы такими пародонтопатогенами, как *P. intermedia* и *P. gingivalis*, при хроническом гингивите и пародонтите [22]. В отличие от этих данных, Lie M.A. et al. (1994) не обнаружили различий в пародонтальном статусе и составе микрофлоры между секреторами и несекреторами у молодых взрослых [23]. Аналогично, Pradhan A.C. et al. (1971) в своем масштабном исследовании выявили связь пародонтального заболевания с группой крови, но не со статусом секретора [6].

Исследование Hardman P.K. et al. (1983), посвященное уровню естественных анти-А и анти-В антител в слюне, также не выявило связи их титра с тяжестью пародонтита [24].

## 2. Роль резус-фактора

подавляющее большинство исследований, в которых анализировали резус-фактор, где его связь отличают с заболеваниями пародонта отличается постоянством. Во всех работах, где изучался этот параметр [8, 9, 10, 11, 13], было зафиксировано статистически значимое преобладание рез-

ус-положительных лиц (Rh+) среди пациентов с пародонитом и гингивитом по сравнению с резус-отрицательными (Rh-). В исследование Koregol A.C. et al. (2010), однако, показали, что, несмотря на значительное преобладание Rh+ во всех группах, разница в его распределении между группами здоровых, больных гингивитом и пародонитом не была статистически значимой ( $P=0,381$ ) [9]. Исключением является исследование Al-Askar M. et al. (2021), которое также не выявило значимой связи резус-фактора с заболеванием [15]. Биологические механизмы, лежащие в основе этой ассоциации, остаются невыясненными и требуют дальнейшего изучения. Данные, представленные Сафиуллиным А.А. (2016) о повышенной частоте гипертрофического гингивита у резус-иммунизированных беременных [19], указывают на потенциальную роль иммунных механизмов, связанных с резус-конфликтом, в патогенезе воспалительных заболеваний пародонта.

### **3. Патофизиологические механизмы ассоциаций: иммунологические, микробиологические и биохимические аспекты**

Противоречивость эпидемиологических данных нашла свое объяснение в исследованиях, направленных на изучение механизмов данной ассоциации.

#### **3.1. Прямое влияние на рост бактерий и состав слюны**

Новаторское исследование Demir T. et al. (2009) *in vitro* продемонстрировало, что пародонтопатогены (*P. gingivalis*, *F. nucleatum*, *T. forsythensis* и др.) образуют больше колоний на питательных средах, содержащих группы крови А и В, по сравнению со средами с группами 0 и АВ [28]. Данный механизм может быть опосредован не только группой крови как таковой, но и статусом секретора. В исследованиях Arneberg P. et al. (1976) и Kárpáti K. et al. (2014) указывают на то, что муцины слюны секреторов, обогащенные антигенами АВН и углеводами, могут препятствовать адгезии кариесогенных бактерий к поверхности зуба [20, 21], создавая защитный барьер. Противоречия в данных о микробной колонизации при пародоните [22, 23] позволяют предположить, что данный механизм может быть менее значим для поддесневых пародонтопатогенов или его эффект нивелируется другими факторами.

#### **3.2. Особенности гуморального иммунитета**

Гильмияровой Ф.Н. и соавт. (2011) выявили специфические иммунологические профили у больных хроническим генерализованным пародонитом в зависимости от группы крови [26]. Также было выяснено, что у пациентов с группой А(II) отмечалось наиболее высокое содержание IgA к трансклутаминазе – маркеру деструкции соединительной ткани, а также наибольший процент инфицирования *H. pylori* с обнаружением антител в ротовой жидкости.

Исследование Селезневой И.А. и соавт. (2020) углубило эту концепцию, выявив различные иммунные фенотипы [27]:

Группа крови В(III) – «гипервоспалительный» фенотип. У клинически здоровых лиц с группой крови В было выявлено исходно повышенное содержание провоспалительных цитокинов в ротовой жидкости: ИЛ-6 на 32,5% и ИЛ-8 на 63,1% по сравнению с носителями других групп крови.

Группа крови А(II) – «хронический деструктивный» фенотип. У пациентов с ХП и группой крови А регистрировалось наибольшее содержание в ротовой жидкости антител IgA и IgG к трансклутаминазе, что свидетельствует о выраженной активации деструктивных процессов в соединительной ткани.

Эти данные предоставляют убедительное патофизиологическое обоснование для эпидемиологических наблюдений, связывающих группы А и В с повышенным риском пародонтита.

### **3.3. Общебиологический контекст и связь с онкопатологией**

Обзорная работа Гильмияровой Ф.Н. и соавт. (2020) помещает изучаемую ассоциацию в более широкий медицинский контекст [29]. Авторы указывают, что носители «антигенных» групп (А, В, АВ) в целом более подвержены развитию инфекционных, сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний, в то время как носители группы 0(I) демонстрируют большую устойчивость (за исключением *H. pylori*-ассоциированных патологий). Это позволяет рассматривать связь группы крови с пародонитом как частное проявление общей закономерности, связанной с влиянием антигенов АВ0 на врожденный иммунитет, воспаление и процессы клеточной адгезии.

Данные мета-анализа Singh A. et al. (2021) мощно подтверждают эту концепцию, демонстрируя, что группа крови А является значимым фактором риска развития не только рака полости рта ( $OR=1,27$ ), но и потенциально злокачественных заболеваний ( $OR=1,33$ ), в то время как группа крови 0 ассоциирована со сниженным риском рака ( $OR=0,81$ ) [30]. Эти находки, полученные на большой совокупности данных (1352 случая рака, 11 699 контролей), перекликаются с общебиологическими механизмами, описанными в обзоре Жибурта Е.Б. и соавт. (2025), где указывается, что потеря антигенов А и В при злокачественной трансформации и появление «А-подобных» опухолевых антигенов может объяснять повышенную заболеваемость раком у лиц с группой А, у которых эти антигены не распознаются как чужеродные [30]. Таким образом, прослеживается единый патофизиологический паттерн, связывающий группу крови А с хроническим воспалением, нарушением иммунного распознавания и повышенным риском как деструктивных форм пародонтита, так и неоплазий полости рта.

### **3.4. Группы крови как модуляторы системного воспалительного ответа и исходов заболеваний.**

Противоречивость эпидемиологических связей между группами крови АВ0 и пародонитом наряду с устойчивыми ассоциациями с системными патологиями (инсульт [16], пост-COVID-19 синдром [17], онкозаболевания [30]) позволяет предположить, что группы крови –

не столько самостоятельный фактор риска локального воспаления в пародонте, сколько модулятор системного воспалительного ответа и реакции на воспалительный стресс.

Эта модель объясняет, почему ассоциация с пародонтизом может «теряться» в некоторых популяциях. Влияние группы крови на риск пародонтита опосредовано не столько адгезией бактерий, сколько:

1. Реологические свойства крови. Фенотип Льюис (a-b-) ассоциирован с повышенной вязкостью плазмы и агрегацией эритроцитов [16], что ухудшает микроциркуляцию в пародонте и способствует ишемии.
2. Характер системного иммунного ответа. Групповая принадлежность влияет на скорость восстановления тканей после воспаления (пост-COVID-19) [17].
3. Предрасположенность к хроническому воспалению. Ассоциация группы А с широким спектром заболеваний [29, 30] указывает на фундаментальные различия в регуляции воспаления.

Таким образом, группы крови можно рассматривать как генетические маркеры «воспалительного фенотипа» пациента, которые влияют на риск пародонтита не изолированно, а в комплексе с другими системными факторами.

## Обсуждение

Анализ 30 научных работ показывает, что группы крови АВ0 и статус секретора являются значимыми генетическими факторами, модулирующими риск кариеса и пародонтита. Ключевой вывод – различная роль статуса секретора при этих заболеваниях. Защитный эффект секрети, обусловленный составом слюнных муцинов, наиболее актуален для наддесневой области (кариес) и слабее влияет на поддесневую область, где доминируют иные механизмы колонизации. Это объясняет устойчивые ассоциации с кариесом [20, 21] и противоречивые с пародонтизом [6, 22, 23].

Выявление иммунных фенотипов, ассоциированных с группами А(II) и В(III) [26, 27], объясняет устойчивую связь этих групп с риском пародонтита независимо от статуса секретора. Следовательно, система АВ0 влияет на пародонт как минимум через два независимых пути: локальные свойства слюны (секреторный статус) и системную регуляцию иммунного ответа (фенотип АВ0).

Отрицательные результаты датского исследования [16] не опровергают роль групп крови. Риск развития пародонтита может нивелироваться другими генетическими и средовыми факторами, либо проявляться не в виде прямой ассоциации, а через системные последствия заболевания.

Для определения роли групп крови и статуса секретора при пародонтизе и системных заболеваниях, необходимы долгосрочные проспективные когортные исследования.

## Практическая значимость

Определение группы крови и статуса секретора может стать частью комплексной оценки риска в персонализированной стоматологии. Например, носителям группы В может быть рекомендован мониторинг маркеров системного воспаления, пациентам с группой А – усиленное внимание

к состоянию ЖКТ и онконастороженность, а выявление фенотипа Льюис (a-b-) может служить дополнительным аргументом для направления пациента к терапевту или кардиологу для оценки кардиоваскулярных рисков. Данные о повышенном риске гингивита у резус-иммунизированных беременных [19] указывают на необходимость включения стоматологического обследования в стандартный мониторинг таких пациентов. Выявление статуса секретора у ребенка может служить маркером повышенного риска развития кариеса и обосновать назначение усиленных режимов профилактики.

## Выводы

Таким образом, систематизация рассмотренных исследований позволяет выделить несколько ключевых положений, отражающих связь групп крови АВ0, статуса секретора и резус-фактора с кариесом и пародонтизом:

1. Группы крови АВ0 и резус-фактор ассоциированы с пародонтизом, но характер связи различается в зависимости от формы заболевания и популяции: хронический пародонтит чаще связан с группой 0, агрессивный – с группами АВ и В.
2. Статус секретора оказывает выраженный протективный эффект в отношении кариеса (особенно в смешанном прикусе), тогда как при пародонтизе его роль слаба и противоречива, что указывает на разные механизмы участия слюнных муцинов в этих патологиях.
3. Патофизиологическую основу выявленных ассоциаций составляют: прямое влияние антигенов АВ0 на рост пародонтопатогенов, формирование специфических иммунных фенотипов («гипервоспалительный» у носителей группы В, «хронический деструктивный» – у носителей группы А), а так же связь с инфицированностью *H. pylori* и общим спектром заболеваний (включая онкологию полости рта у лиц с группой А).
4. Противоречивость результатов ряда исследований отражает сложный, многофакторный характер взаимосвязи и диктует необходимость учета этнических, средовых и методологических факторов в будущих работах.
5. Полученные данные обосновывают целесообразность учета группы крови и статуса секретора при оценке риска кариеса и пародонтита, что открывает перспективы для персонализированной профилактики и диспансерного наблюдения. Для окончательного установления причинно-следственных связей требуются проспективные исследования с углубленным иммунологическим, микробиологическим и биохимическим анализом.

## Список литературы / References

1. Papapanou PN, Sanz M, Buduneli N, et al. Periodontitis: Consensus report of workgroup 2 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. J Periodontol. 2018;89 Suppl 1:S173–S182. DOI: 10.1002/JPER.17-0721.
2. Kinane DF, Stathopoulou PG, Papapanou PN. Periodontal diseases. Nat Rev Dis Primers. 2017;3:17038. DOI: 10.1038/nrdp.2017.38.
3. Watkins WM. The AB0 blood group system: historical background. Transfus Med. 2001;11(4):243–265. DOI: 10.1046/j.1365-3148.2001.00319.x.
4. Anstee DJ. The relationship between blood groups and disease. Blood. 2010;115(23):4635–4643. DOI: 10.1182/blood-2010-01-261859.
5. Cooling L. Blood Groups in Infection and Host Susceptibility. Clin Microbiol Rev. 2015;28(3):801–870. DOI: 10.1128/CMR.00109-14.

6. Pradhan AC, Chawla TN, Samuel KC, Pradhan S. The relationship between periodontal disease and blood groups and secretor status. *J Periodontol Res*. 1971;6(4):294–300. DOI: 10.1111/j.1600-0765.1971.tb00621.x.
7. Demir T, Tezel A, Orbak R, Eltas A, Kara C, Kavrut F. The Effect of ABO Blood Types on Periodontal Status. *Eur J Dent*. 2007;1(3):139–143.
8. Koregol AC, Raghavendra M, Nainegali S, Kalburgi N, Varma S. ABO blood groups and Rhesus factor: An exploring link to periodontal diseases. *Indian J Dent Res*. 2010;21(3):364–368. DOI: 10.4103/0970-9290.70806.
9. Vivek S, Jain J, Simon SP, Battur H, Supreetha S, Haridas R. Association of ABO Blood Group and Rh factor with Periodontal Disease in a Population of Virajpet, Karnataka: A Cross-Sectional Study. *J Int Oral Health*. 2013;5(4):30–34.
10. Mostafa D, Elkhatat El, Koppolu P, Mahgoub M, Dhaifullah E, Hassan AH. Correlation of ABO Blood Groups and Rh Factor with The Severity of Generalized Chronic Periodontitis: A Cross Sectional Study in Riyadh, Saudi Arabia. *Open Access Maced J Med Sci*. 2019;7(4):617–622. DOI: 10.3889/oamjms.2019.121.
11. Pai GP, Dayakar MM, Shaila M, Dayakar A. Correlation between «ABO» blood group phenotypes and periodontal disease: Prevalence in south Kanara district, Karnataka state, India. *J Indian Soc Periodontol*. 2012;16(4):519–523. DOI: 10.4103/0972-124X.106891.
12. Kundu D, Bandyopadhyay P, Nair V, Chowdhury M, Mukherjee S, Nayek M. Aggressive periodontitis: A clinico-hematological appraisal. *J Indian Soc Periodontol*. 2014;18(2):166–171. DOI: 10.4103/0972-124X.131317.
13. Al-Askar M. Is there an association between ABO blood grouping and periodontal disease? A literature review. *Interv Med Appl Sci*. 2017;9(3):164–167. DOI: 10.1556/1646.9.2017.3.22.
14. Al-Askar M, AlMoharib HS, Alageely R, Talakey AA, Alzoman H, Alshihri A. The Relationship Between Periodontal Disease and ABO Blood Groups: A Cross-Sectional Study. *Oral Health Prev Dent*. 2021;19:295–300. DOI: 10.3290/j.ohpd.b1451755.
15. Durge KJ, Patil RT, Oza RR, Dhadse PV, Sallian SS. Correlation Between ABO Blood Grouping and Erythrocyte Sedimentation Rate (ESR) in Periodontal Diseases. *Cureus*. 2024;16(7):e65815. DOI: 10.7759/cureus.65815.
16. Enevold C, Nielsen CH, Molbo D, Lund R, Bendixen K, Fiehn NE, Holmstrup P. Lewis and ABO blood group phenotypes in periodontitis, cardiovascular disease, obesity and stroke. *Sci Rep*. 2019;9:6283. DOI: 10.1038/s41598-019-42625-z.
17. Alabsi RAM, Sandeepa NC, Miéfer RT, Alraqdi MM, Hamdi MIM. Correlation between Post-COVID-19, Chemosensitive Function, Blood Group, and Oral Health-Related Quality of Life. *Int J Dent*. 2022;2022:8715777. DOI: 10.1155/2022/8715777.
18. Khan MA, Sultana S, Ahmed S, et al. Association of ABO phenotype, rhesus factor, platelet count and hemoglobin level with oral hygiene status and severity of chronic periodontitis. *J Oral Biol Craniofac Res*. 2024;14(6):730–734. DOI: 10.1016/j.jobcr.2024.08.012.
19. Сафиуллин А.А. Эпидемиологические аспекты основных стоматологических заболеваний в Челябинской области: монография. – Москва: Издательский дом Академии Естествознания, 2016. Safiullin A.A. Epidemiologicheskie aspekty osnovnykh stomatologicheskikh zaboolevaniy v Chelyabinskoy oblasti: monografiya [Epidemiological aspects of major dental diseases in the Chelyabinsk region: a monograph]. Moscow: Publishing House of the Academy of Natural Sciences; 2016. (In Russ.)
20. Kárpáti K, Braunitzer G, Toldi J, Turzó K, Virág K, Reiche WT, Rakoncay Z, Nagy K. Caries and ABO secretor status in a Hungarian population of children and adolescents: an exploratory study. *Caries Res*. 2014;48(3):179–185. DOI: 10.1159/000355612.
21. Arneberg P, Kornstad L, Nordbø H, Gjermo P. Less dental caries among secretors than among non-secretors of blood group substance. *Scand J Dent Res*. 1976;84(6):362–366. DOI: 10.1111/j.1600-0722.1976.tb00501.x.
22. Tabasum ST, Nayak RP. Salivary blood group antigens and microbial flora. *Int J Dent Hygiene*. 2011;9(2):117–121. DOI: 10.1111/j.1601-5037.2010.00453.x.
23. Lie MA, Van der Weijden GA, Timmerman MF, Abbas F, De Graaff J, Henskens YMC. Relationship between salivary blood group antigens, microbial flora and periodontal condition in young adults. *J Clin Periodontol*. 1994;21(3):171–176. DOI: 10.1111/j.1600-051x.1994.tb00299.x.
24. Hardman PK, Hardman JT. Salivary ABO antibodies and periodontal disease. *J Periodontol*. 1983;54(6):351–353. DOI: 10.1902/jop.1983.54.6.351.
25. Demir T, Uslu H, Orbak R, Altöparlak U, Ayıldız A. Effects of different blood groups on the reproduction of periodontal pocket bacteria. *Int Dent J*. 2009;59:83–86.
26. Гильмиярова Ф.Н., Радомская В.М., Гильмиров Э.М., Зубова И.А., Рыскина Е.А., Епифанова А.А. Фенотипические характеристики параметров гуморального иммунитета у больных хроническим генерализованным пародонтитом с разными группами крови. *Биомедицинская химия*. 2011;57(6):650–656. DOI: 10.18097/PBMC20115706650. Gil'miárova F.N., Radomskaya V.M., Gil'miárov E.M., Zubova I.A., Ryskina E.A., Epifanova A.A. Phenotype characteristics of humoral immunity parameters in patients with chronic generalized periodontitis with different blood groups. *Biomeditsinskaya Khimiya*. 2011;57(6):650–656. DOI: 10.18097/PBMC20115706650 (In Russ.)
27. Селезнева И.А., Гильмиярова Ф.Н., Бородин И.А., Ерещенко А.А., Гильмиров Э.М., Карташов В.В. Клинико-молекулярные показатели воспалительного-деструктивных поражений полости рта при пародонтите у лиц с разными группами крови. *Клиническая лабораторная диагностика*. 2020;65(2):100–105. DOI: 10.18821/0869-2084-2020-65-2-100-105. Selezneva I.A., Gil'miárova F.N., Borodina I.A., Ershchenko A.A., Gil'miárov E.M., Kartashov V.V. Clinical and molecular indicators of inflammatory and destructive lesions of the oral cavity in periodontitis in individuals with different blood groups. *Klin Lab Diagn*. 2020;65(2):100–105. DOI: 10.18821/0869-2084-2020-65-2-100-105 (In Russ.)
28. Гильмиярова Ф.Н., Колотьева Н.А., Кузьмичева В.И., Гусакова О.А., Бородин И.А., Баишева Г.М., Селезнева И.А. Группы крови и болезни человека (обзор). *Клиническая лабораторная диагностика*. 2020;65(4):216–221. DOI: 10.18821/0869-2084-2020-65-4-216-221. Gil'miárova F.N., Kolot'eva N.A., Kuz'micheva V.I., Gussyakova O.A., Borodina I.A., Baishova G.M., Selezneva I.A. Blood groups and human diseases (review). *Klin Lab Diagn*. 2020;65(4):216–221. DOI: 10.18821/0869-2084-2020-65-4-216-221 (In Russ.)
29. Singh A, Purohit BM. ABO Blood Groups and Its Association with Oral Cancer, Oral Potentially Malignant Disorders and Oral Submucous Fibrosis – A Systematic Review and Meta-Analysis. *Asian Pac J Cancer Prev*. 2021;22(6):1703–1712. DOI: 10.31557/APJCP.2021.22.6.1703.
30. Жибурт Е.Б., Кузьмин Н.С., Мадзаев С.Р., Похабов Д.С., Шестаков Е.А., Шалыгин Л.Д., Хамитов Р.Г. Антигены групп крови и риск развития различных заболеваний. *Справочник заведующего КДЛ (Практикум специалиста)*. 2025;(2):61–72. Zhiburt EB, Kuzmin NS, Madzaev SR, Pokhabov DS, Shestakov EA, Shalygin LD, Khamitov RG. Antigeny grupp krovi i risk razvitiya razlichnykh zaboolevaniy [Blood group antigens and the risk of various diseases]. *Spravochnik zaveduyushchego KDL (Praktikum spetsialista)*. 2025;(2):61–72. (In Russ.)

Статья поступила / Received 20.03.2026  
Получена после рецензирования / Revised 22.03.2026  
Принята в печать / Accepted 25.03.2026

#### Информация об авторах

**Котов Виталий Игоревич<sup>1</sup>** – старший преподаватель кафедры стоматологии последипломного образования  
E-mail: v.i.kotov@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-6595-2189>  
**Буланов Сергей Иванович<sup>2</sup>** – д.м.н., проф., ректор университета  
E-mail: glvrsp2@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1630-7050>  
**Лысов Дмитрий Николаевич<sup>1</sup>** – к.м.н., доцент кафедры стоматологии последипломного образования  
E-mail: lysov.d.92@mail.ru ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-5920-2390>  
**Софронов Матвей Витальевич<sup>2</sup>** – к.м.н., доцент, декан стоматологического факультета  
E-mail: sofonovmed@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-2934-2020>

<sup>1</sup> ЧУО ВО «Медицинский университет «Реавиз», Самара, Россия  
<sup>2</sup> ЧУО ВО «Московский Медицинский университет «Реавиз», Москва, Россия

#### Контактная информация:

Котов Виталий Игоревич. E-mail: v.i.kotov@mail.ru

#### Author information

**Kotov Vitaliy I.<sup>1</sup>** – Senior Lecturer of the Department of Postgraduate Education in Dentistry  
E-mail: v.i.kotov@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-6595-2189>  
**Bulanov Sergey I.<sup>2</sup>** – DM Sci, prof., university rector  
E-mail: glvrsp2@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1630-7050>  
**Lysov Dmitry N.<sup>1</sup>** – PhD, Associate Professor of the Department of Postgraduate Education in Dentistry  
E-mail: lysov.d.92@mail.ru ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-5920-2390>  
**Sofonov Matvey V.<sup>2</sup>** – PhD, Associate Professor, Dean of the Faculty of Dentistry  
E-mail: sofonovmed@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-2934-2020>

<sup>1</sup> Medical University «Reaviz», Samara, Russia  
<sup>2</sup> Moscow Medical University «Reaviz», Moscow, Russia

#### Contact information

Kotov Vitaliy I. E-mail: v.i.kotov@mail.ru

**Для цитирования:** Котов В.И., Буланов С.И., Лысов Д.Н., Софронов М.В. Ассоциация групп крови системы ABO, статуса секретора и резус-фактора с восприимчивостью к пародонтиту и кариесу зубов: результаты анализа научных исследований. *Медицинский алфавит*. 2026;1(10):22–27. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2026-10-22-27>

**For citation:** Kotov V.I., Bulanov S.I., Lysov D.N., Sofronov M.V. Association of ABO blood groups, secretor status, and rhesus factor with susceptibility to periodontitis and dental caries: results of an analysis of modern research. *Medical alphabet*. 2026;1(10):22–27. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2026-10-22-27>

# Анализ микробной картины при медикаментозном остеонекрозе челюстей

Е.С. Ганюшкина<sup>1</sup>, Е.М. Спёвак<sup>1,2</sup>, Д.Ю. Христофорандо<sup>1,2</sup>, К.С. Гандылян<sup>1</sup>, Н.Д. Христофорандо<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО Ставропольский государственный медицинский университет Минздрава России, г. Ставрополь, Россия

<sup>2</sup> ГБУЗ СК «Городская клиническая больница скорой медицинской помощи» г. Ставрополя, г. Ставрополь, Россия

## РЕЗЮМЕ

Медикаментозный остеонекроз челюстей является крайне тяжелым осложнением, возникающим после приема препаратов группы бисфосфонатов, в частности золедроновой кислоты. По данным многих исследований значительную роль в патогенезе и развитии воспалительного процесса при данном осложнении играют микроорганизмы полости рта. Актиномицеты часто обнаруживаются в образцах костной ткани у пациентов при медикаментозном остеонекрозе челюстей. В статье проведен анализ результатов исследования микробиологической картины у пациентов с медикаментозным остеонекрозом челюстей в сравнении с посттравматическим остеомиелитом и с хроническим одонтогенным остеомиелитом. Проанализированы данные о чувствительности микроорганизмов к различным антибактериальным препаратам. Установлено, что для медикаментозного остеонекроза челюстей характерно большое видовое разнообразие микроорганизмов, включая *Streptococcus viridans*, *Staphylococcus aureus*, *Actinomyces* species, а также ряд других представителей микрофлоры полости рта. Микробная картина при медикаментозном остеонекрозе челюстей имеет черты как одонтогенного, так и стоматогенного процесса. Наличие актиномицетов, вероятно, приближает ее к одонтогенному типу. В связи с трудностями культивирования актиномицетов, предпочтение в их диагностике отдается предварительной микроскопии для поиска мицелия и патогистологическому методу. При медикаментозном остеонекрозе челюстей отмечается резистентность *Staphylococcus aureus* к антибиотикам группы цефалоспоринов, наибольшая эффективность показана фторхинолонами второго поколения (ципрофлоксацин, левофлоксацин). При обнаружении *Streptococcus viridans* в посевах пациентов с медикаментозным остеонекрозом челюстей наиболее эффективными антибактериальными препаратами были пенициллин и цефалоспорины второго – четвертого поколений, а также доксициклин. Наличие актиномицетов в патогенезе медикаментозного остеонекроза челюстей подтверждено и требует дальнейшего изучения.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** остеонекроз челюстей, бисфосфонаты, микробиологическое исследование, антибактериальная терапия, актиномицеты.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## Analysis of the microbial picture in medication-related osteonecrosis of the jaws

E.S. Ganyushkina<sup>1</sup>, E.M. Spevak<sup>1,2</sup>, D.Y. Christoforando<sup>1,2</sup>, K.S. Gandylyan<sup>1</sup>, N.D. Christoforando<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Stavropol State Medical University Ministry of Health of Russia, Stavropol, Russia

<sup>2</sup> City clinical hospital of emergency medical care, Stavropol, Stavropol, Russia

## SUMMARY

Medication-related osteonecrosis of the jaws is an extremely severe complication that occurs after taking bisphosphonates, particularly zoledronic acid. Many studies have shown that oral microorganisms play a significant role in the pathogenesis and development of the inflammatory process associated with this complication. Actinomycetes are frequently detected in bone samples from patients with this condition. This article analyzes the results of a microbiological study in patients with medication-related osteonecrosis of the jaws, comparing them to post-traumatic osteomyelitis and chronic odontogenic osteomyelitis. Data on the susceptibility of microorganisms to various antibacterial agents are also analyzed. It has been established that medication-related osteonecrosis of the jaws is characterized by a wide diversity of microorganisms, including *Streptococcus viridans*, *Staphylococcus aureus*, *Actinomyces* species, and a number of other representatives of the oral microflora. The microbial picture in drug-induced osteonecrosis of the jaws has features of both odontogenic and stomatogenic processes. The presence of actinomycetes likely aligns it with the odontogenic type. Due to the difficulties in culturing actinomycetes, preliminary microscopy to detect mycelium and pathohistological methods are preferred for their diagnosis. In drug-induced osteonecrosis of the jaws, *Staphylococcus aureus* is resistant to cephalosporin antibiotics; second-generation fluoroquinolones (ciprofloxacin, levofloxacin) have proven most effective. When *Streptococcus viridans* was detected in cultures from patients with drug-induced osteonecrosis of the jaws, penicillin and second- to fourth-generation cephalosporins, as well as doxycycline, were the most effective antibacterial agents. The presence of actinomycetes in the pathogenesis of drug-induced osteonecrosis of the jaws has been confirmed and requires further study.

**KEYWORDS:** osteonecrosis of the jaws, bisphosphonates, microbiological testing, antibacterial therapy, actinomycetes.

**CONFLICT OF INTEREST.** The authors declare that they have no conflicts of interest.

## Актуальность

В последние годы одной из актуальных проблем челюстно-лицевой хирургии являются вялотекущие воспа-

лительные заболевания челюстных костей, среди которых одно из ведущих мест занял медикаментозный остеонекроз челюстей.

Согласно определению, данному Американской ассоциацией хирургов-стоматологов и челюстно-лицевых хирургов (AAOMS) в 2022 г., медикаментозный остеонекроз челюстей (МОНЧ) – появление оголенной кости челюсти, которое не заживает в течение 8 недель у пациента, получающего или подвергнувшегося терапии антирезорбтивными и (или) антиангиогенными препаратами, без предварительной лучевой терапии в области головы и шеи [1]. В настоящее время распространенность МОНЧ среди онкологических пациентов значительно увеличилась [2 и 3]. Не теряют своей актуальности другие хронические воспалительные заболевания челюстных костей, среди которых наибольшую распространенность имеют хронический одонтогенный остеомиелит и посттравматический остеомиелит. При хроническом одонтогенном остеомиелите причиной воспалительного процесса является зуб с очагом периапикальной деструкции [4 и 5]. При посттравматическом остеомиелите заболевание чаще всего начинается с нагноения костной раны при переломе нижней челюсти, инфицированной микрофлорой полости рта [6 и 7].

Одним из основных методов диагностики МОНЧ является определение патогенной микрофлоры очага некроза в полости рта, а также чувствительности выделенных микроорганизмов к применяемым антимикробным препаратам.

Роль микроорганизмов в формировании воспалительного процесса в костной ткани челюсти и околочелюстных тканях является определяющей [8]. Характер воспаления обусловлен различными патогенами и путями проникновения возбудителя – через поврежденную слизистую или через периодонтальную щель, нарушением местного и общего иммунитета, наличием сопутствующей патологии. К представителям нормальной микрофлоры полости рта авторы традиционно относят *Bacteroides*, *Prevotella*, *Porphyromonas*, *Fusobacterium*, *Peptostreptococcus*, *Propionibacterium*, *Actinomyces*, *Streptococcus sanguis*, *Streptococcus mutans*, *Streptococcus intermedius* и другие [9]. Представители рода *Actinomyces* – это грамположительные анаэробные палочки, которые являются одними из наиболее значимых микроорганизмов полости рта. *Actinomyces* повсеместно присутствуют в зубных биопленках и играют важную роль в развитии кариеса зубов и других стоматологических инфекций (например, пульпита и периапикальных инфекций) [10]. В ранее проведенных исследованиях *Actinomyces spp.* были обнару-

жены в 89 и 82% образцов костей, взятых у пациентов с МОНЧ [11]. Существует мнение, что одним из ключевых факторов в развитии воспалительного процесса МОНЧ является бактериальная инфекция, источником которой являются микроорганизмы полости рта, в том числе штаммы *Actinomyces*. Отмечалось присутствие актиномицетов в некротизированной кости, в то время как в жизнеспособных участках лучистые колонии обнаружены не были [12]. Воспалительный процесс при МОНЧ, по мнению большинства авторов, развивается вторично на фоне наличия хронических одонтогенных очагов инфекции и другой микрофлоры полости рта. Часто заболевание начинается с удаления зуба, имеющего хронический периапикальный очаг инфекции, а затем появляется зона оголения костной ткани, непосредственно связанная с полостью рта. Также заболевание может начинаться без предшествовавшего удаления зуба – например, под протезом, несъемными ортопедическими конструкциями, где происходит повышенная травматизация слизистой, а также спонтанно. Вопрос о том, какая микрофлора является ведущей при воспалительном процессе у пациентов с МОНЧ – одонтогенная или стоматогенная, представляется нам интересным и актуальным. Определение микрофлоры при МОНЧ проводилось многими исследователями, но сравнительный анализ с другими воспалительными заболеваниями челюстей не представлен в проанализированной литературе, что и определяет актуальность настоящего исследования.

**Цель исследования:** провести анализ микробной картины при медикаментозном остеонекрозе челюстей в сравнении с другими хроническими воспалительными заболеваниями челюстей.

#### Материалы и методы

Материалом исследования являлись пациенты с хроническими воспалительными заболеваниями челюстей – МОНЧ, посттравматическим остеомиелитом нижней челюсти (ПТО), хроническим одонтогенным остеомиелитом челюстей (ХОО). Выборка проведена за 5 лет. Проводился анализ медицинской документации в комплексной системе автоматизации медицинского учреждения (КСАМУ) отделения челюстно-лицевой хирургии ГБУЗ СК «Городской клинической больницы скорой медицинской помощи» г. Ставрополя. Микробиологическое исследование проводилось путем забора материала из операционной раны (рис. 1).



Рисунок 1. Забор отделяемого раны для дальнейшего проведения микробиологического исследования

Исследование образцов начиналось с микроскопии после окрашивания по Граму. Для выявления друз или псевдомицелия актиномицетов, которые могли присутствовать, применялся дополнительный метод: микроскопия неокрашенных препаратов. Эти препараты предварительно обрабатывались гидроксидом калия, который разрушает клетки, но не затрагивает мицелий и споры грибов. После этого исследуемый материал засеивали на питательные среды (как стандартные, так и селективные) и инкубировали в термостате при 37 °C на 18–24 часа. Дополнительно, для подтверждения наличия друз или псевдомицелия актиномицетов, проводился гистологический анализ секвестров.

Базу данных формировали в программе Microsoft® Office® Excel® (Microsoft Corp., Redmond, WA, USA). Для статистического анализа данных применялись методы, включающие вычисление экстенсивных показателей. Средние значения представлены в виде  $M \pm m$ . Оценка статистической значимости различий между исследуемыми группами проводилась с использованием точного критерия Фишера. Пороговое значение для определения статистической значимости было установлено на уровне  $p < 0,05$ . Использовали пакет прикладных статистических программ StatTech v. 1.2.0 (разработчик – ООО «Статтех», Россия, 2020).

## Результаты и обсуждение

В исследование включено 90 пациентов с хроническими воспалительными заболеваниями челюстей, проходивших лечение в отделении челюстно-лицевой хирургии ГБУЗ СК «Городская клиническая больница скорой медицинской помощи» г. Ставрополя в период с 2019 по 2024 годы. Из них основную группу составили пациенты с МОНЧ, всего 30 человек, из них 10 мужчин (33,3%), 20 женщин (66,7%) в возрасте от 34 до 86 лет, средний возраст в основной группе  $69,63 \pm 1,79$  года. В группу сравнения I вошли пациенты с ПТО нижней челюсти, всего 30 человек, из них 25 мужчин (83,3%),

5 женщин (16,7%), в возрасте от 29 до 72 лет, средний возраст в группе сравнения I –  $42,03 \pm 1,64$  года. Группа сравнения II была представлена пациентами с ХОО, всего 30 человек, из них 13 мужчин (43,3%), 17 женщин (56,7%), в возрасте от 19 до 77 лет, средний возраст в группе сравнения II –  $40,63 \pm 2,89$  года. Обращает на себя внимание тот факт, что пациенты с ХОО и ПТО были в одной возрастной категории, а пациенты с МОНЧ – значительно старше. По полу группы также различались – среди пациентов с МОНЧ было в 2 раза больше женщин, чем мужчин; в группе с ПТО преобладали мужчины (83,3%), а в группе с ХОО количество женщин преобладало незначительно (56,7%).

В группе с МОНЧ пациенты получали препараты золедроновой кислоты – 30 человек (100%), а также деносумаб – 3 человека (10%) Пациентов, которые принимали только деносумаб, в основной группе зарегистрировано не было. В группах сравнения I и II никто из пациентов не имел в анамнезе приема антирезорбтивных препаратов.

Был проведен анализ наличия сопутствующей патологии в группах исследования (табл. 1).

Согласно данным, представленным в таблице 1, у пациентов с МОНЧ помимо основного заболевания (в данном случае злокачественное новообразование) часто обнаруживалась сопутствующая патология, такая как гипертоническая болезнь и анемия. В меньшей степени в основной группе выявлялся сахарный диабет 1–2 типа. С практически одинаковой частотой у пациентов с ПТО и ХОО были получены положительные результаты на наличие хронических вирусных гепатитов В и С, в то время как остальные патологии, представленные в таблице, встречались с незначительной частотой.

Пациентам групп исследования проводились различные виды хирургических пособий (табл. 2).

До проведения оперативного лечения проводилось исследование с целью выделения в биологическом материале, взятом из операционной раны, микроорганизмов. Полученные результаты представлены в таблице (табл. 3).

Таблица 1  
Структура соматической патологии пациентов в группах исследования

| Нозология                           | МОНЧ (n=30)<br>чел. (%) | ПТО (n=30)<br>чел. (%) | ХОО (n=30)<br>чел. (%) |
|-------------------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| Злокачественные новообразования     | 30 (100)                | 0 (0)                  | 0 (0)                  |
| Гипертоническая болезнь             | 16 (53)                 | 5 (17)                 | 6 (20)                 |
| Анемия                              | 22 (73)                 | 2 (7)                  | 4 (13)                 |
| Сахарный диабет 1–2 типа            | 7 (23)                  | 1 (3)                  | 1 (3)                  |
| Хронические вирусные гепатиты В и С | 1 (3)                   | 13 (43)                | 12 (40)                |
| ВИЧ-инфекция                        | 0 (0)                   | 1 (3)                  | 0 (0)                  |

Таблица 2  
Структура проведенных вмешательств в группах исследования

| Операция                                         | МОНЧ (n=30)<br>чел. (%) | ПТО (n=30)<br>чел. (%) | ХОО (n=30)<br>чел. (%) |
|--------------------------------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| Вскрытие и дренирование гнойного очага           | 30 (100)                | 30 (100)               | 30 (100)               |
| Секвестрэктомия                                  | 8 (27)                  | 13 (43)                | 30 (100)               |
| Удаление металлоконструкций                      | 2 (7)                   | 30 (100)               | 21 (70)                |
| Повторное наложение шин                          | 0 (0)                   | 16 (53)                | 0 (0)                  |
| Удаление зубов                                   | 10 (33)                 | 27 (90)                | 30 (100)               |
| Наложение компрессионно-дистракционного аппарата | 0 (0)                   | 5 (17)                 | 1 (3)                  |

Таблица 3  
Микробная картина в группах исследования

| Микроорганизм                     | МОНЧ (n=30)<br>чел. (%) | ПТО (n=30)<br>чел. (%) | ХОО (n=30)<br>чел. (%) | P <sup>I</sup>  | P <sup>II</sup> |
|-----------------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|-----------------|-----------------|
| <i>Streptococcus viridans</i>     | 8 (26,7)                | 7 (23,3)               | 13 (43,3)              | 0,77600         | 0,11206         |
| <i>Staphylococcus aureus</i>      | 7 (23,3)                | 15 (50)                | 15 (50)                | <b>0,03729*</b> | 0,03729         |
| <i>Actinomyces spp.</i>           | 5 (16,1)                | 0 (0)                  | 1 (3,3)                | <b>0,02609</b>  | 0,19451         |
| <i>Streptococcus Pyogenes</i>     | 1 (3,3)                 | 2 (6,7)                | 0 (0)                  | 1               | 0,24576         |
| <i>Escherichia coli</i>           | 1 (3,3)                 | 2 (6,7)                | 0 (0)                  | 0,61864         | 0,50000         |
| <i>Klebsiella pneumoniae</i>      | 1 (3,3)                 | 2 (6,7)                | 0 (0)                  | 0,61864         | 0,50000         |
| <i>Candida albicans</i>           | 2 (6,7)                 | 0 (0)                  | 1 (3,3)                | 0,24576         | 1               |
| <i>Streptococcus mutans</i>       | 1 (3,3)                 | 0 (0)                  | 0 (0)                  | 0,50000         | 0,50000         |
| <i>Staphylococcus epidermidis</i> | 0 (0)                   | 2 (6,7)                | 0 (0)                  | 0,24576         | 1               |
| <i>Fusobacterium nucleatum</i>    | 1 (3,3)                 | 0 (0)                  | 0 (0)                  | 0,50000         | 0,50000         |
| <i>Neisseria perflava</i>         | 1 (3,3)                 | 0 (0)                  | 0 (0)                  | 0,50000         | 0,50000         |
| <i>Parviromonas micra</i>         | 1 (3,3)                 | 0 (0)                  | 0 (0)                  | 0,50000         | 0,50000         |

P<sup>I</sup> – величина точного критерия Фишера при анализе значений в основной группе и группе сравнения I.

P<sup>II</sup> – величина точного критерия Фишера при анализе значений в основной группе и группе сравнения II.

\* Жирным шрифтом выделены показатели, имеющие статистически значимые различия (p<0,05).

Проведенный анализ показал, что микробная картина при МОНЧ отличалась большим разнообразием, по сравнению с ХОО и ПТО (11 видов микроорганизмов при МОНЧ против 6 видов при ПТО и 4 видов при ХОО соответственно). Наиболее значимыми (часто встречаемыми) микроорганизмами во всех исследуемых группах стали *Streptococcus viridans* и *Staphylococcus aureus*. При этом *Staphylococcus aureus* в основной группе встречался достоверно реже, чем в обеих группах сравнения (p<0,05). В отношении *Actinomyces* разница значений была статистически достоверна (p<0,05) в группе МОНЧ по сравнению с группой ПТО, где эти микроорганизмы не были обнаружены ни у одного пациента.

Обращает на себя внимание, что такие микроорганизмы как, *Streptococcus mutans*, *Fusobacterium nucleatum*, *Neisseria perflava*, *Parviromonas micra* были обнаружены только в группе с МОНЧ, а *Staphylococcus epidermidis* – только в группе ПТО.

Далее был проведен анализ чувствительности к антибактериальным препаратам наиболее часто встречаемых микроорганизмов при МОНЧ, ПТО и ХОО (*Streptococcus viridans* и *Staphylococcus aureus*) в сравнении друг с другом. Результаты представлены на рисунках 2 и 3.

По данным диаграмм на рис. 2 и 3 видно, что одноименные микроорганизмы при различных хронических воспалительных заболеваниях челюстей имели разную чувствительность к антибактериальным препаратам.

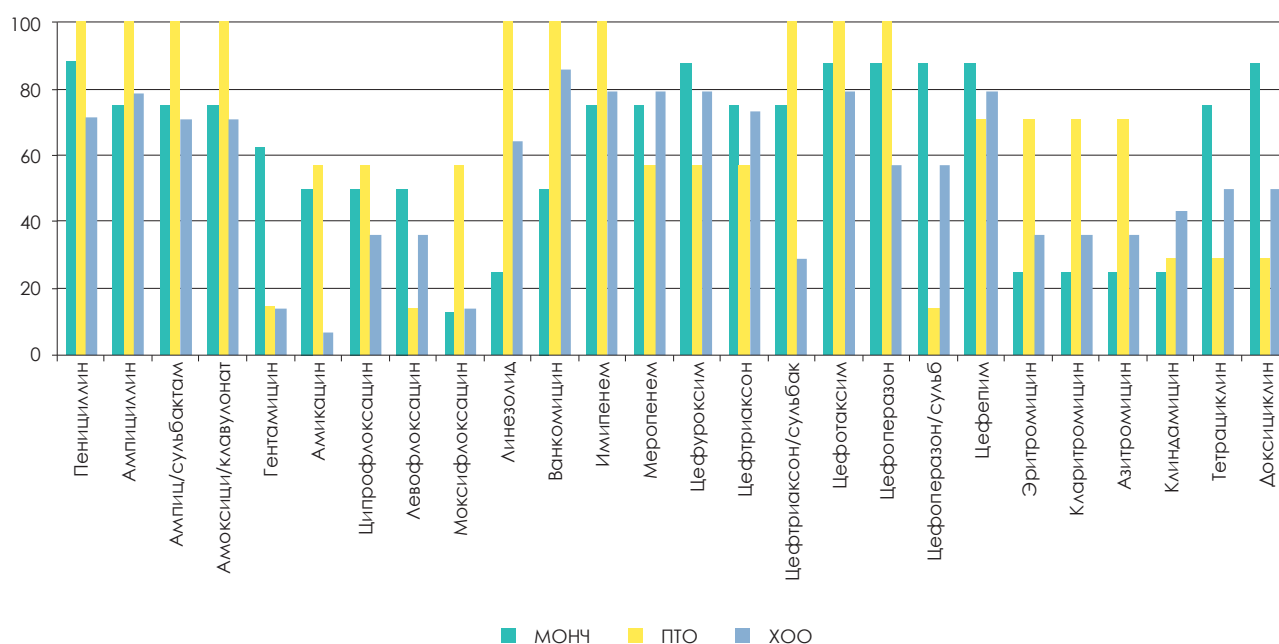


Рисунок 2. Чувствительность *Streptococcus viridans* к антибактериальным препаратам в исследуемых группах

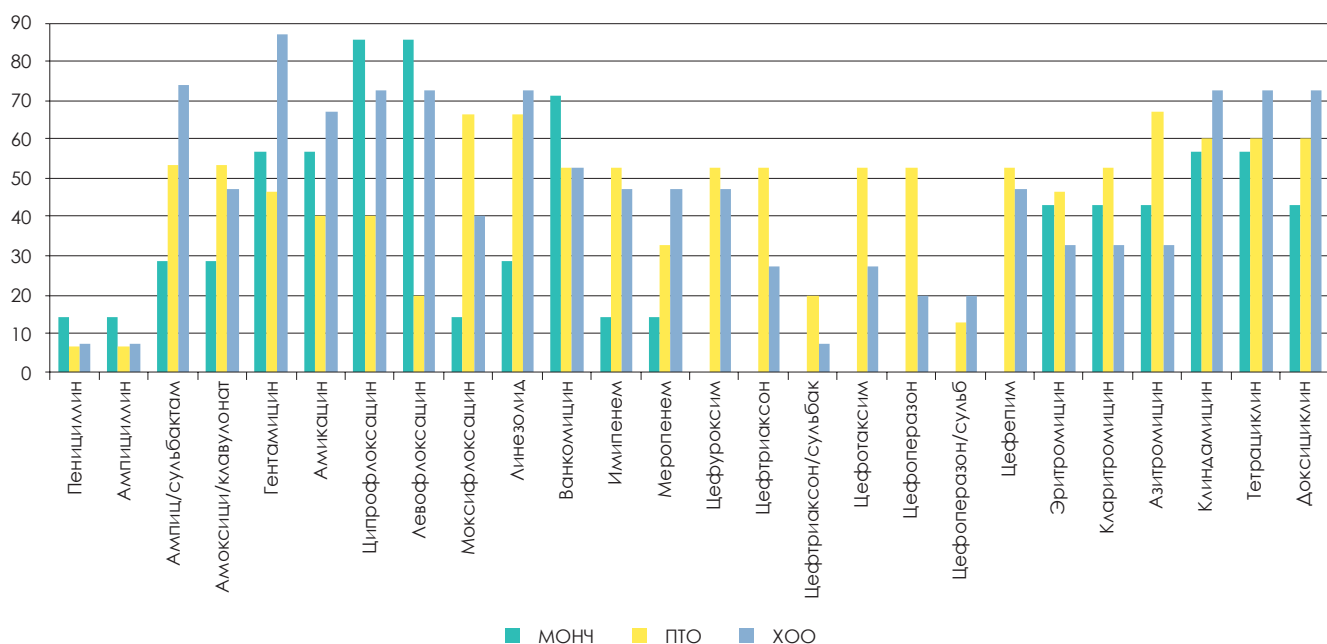


Рисунок 3. Чувствительность *Staphylococcus aureus* к антибактериальным препаратам в исследуемых группах

Для пациентов, у которых был обнаружен *Streptococcus viridians*, наиболее эффективными (с чувствительностью более 80%) антибактериальными препаратами были: при МОНЧ – пенициллин, цефуроксим, цефоперазон, цефоперазон/сульбактам, цефепим и доксициклин, при ПТО – пенициллин, ампициллин, ампициллин/сульбактам, амоксициллин с клавулоном, линезолид, ванкомицин, имипенем, цефтриаксон/сульбактам, цефотаксим и цефоперазон, при ХОО – ванкомицин. Наименее эффективными (с чувствительностью менее 50%) антибактериальными препаратами для *Streptococcus viridians*, были: при МОНЧ – моксифлоксацин, линезолид, эритромицин, кларитромицин, азитромицин, клиндамицин, при ПТО – гентамицин, левофлоксацин, цефоперазон/сульбактам, клиндамицин, тетрациклин, доксициклин, при ХОО – гентамицин, амикацин, ципрофлоксацин, левофлоксацин, моксифлоксацин, цефтриаксон/сульбактам, эритромицин, азитромицин, клиндамицин, тетрациклин, доксициклин.

Для пациентов, у которых был обнаружен *Staphylococcus aureus*, наиболее эффективными (с чувствительностью более 80%) антибактериальными препаратами были: при МОНЧ – ципрофлоксацин, левофлоксацин, при ХОО – гентамицин. При ПТО максимальный процент чувствительности *Staphylococcus aureus* к антибактериальным препаратам находился в пределах 60%, такой показатель отмечается у моксифлоксацина, линезолида и азитромицина. Наименее эффективными (с чувствительностью менее 50%) антибактериальными препаратами для *Staphylococcus aureus*, были: при МОНЧ – пенициллин, ампициллин, ампициллин/сульбактам, амоксициллин/клавулоном, моксифлоксацин, линезолид, имипенем, меропенем, эритромицин, кларитромицин, азитромицин, доксициклин, все антибактериальные препараты группы цефалоспоринов показали 0% чувствительности; при ПТО – пенициллин, ампициллин, гентамицин, амикацин,

ципрофлоксацин, левофлоксацин, меропенем, цефтриаксон/сульбактам, цефоперазон/сульбактам, эритромицин, при ХОО – пенициллин, ампициллин, амоксициллин/клавулоном, моксифлоксацин, имипенем, меропенем, цефуроксим, цефтриаксон, цефтриаксон/сульбактам, цефотаксим, цефоперазон, цефоперазон/сульбактам, цефепим, эритромицин, кларитромицин, азитромицин.

Наибольшее среднее значение положительных посевов к *Streptococcus viridians* было зафиксировано в группе сравнения I (ПТО) – 68%, наименьшее в группе сравнения II (ХОО) – 54%, в основной группе (МОНЧ) – 62%.

Наименьшее среднее значение положительных посевов к *Staphylococcus aureus* было зафиксировано в основной группе (МОНЧ) – 31%, в группе сравнения I (ПТО) и в группе сравнения II (ХОО) оно было равным – 46%. Таким образом, наиболее резистентный к антибактериальным препаратам золотистый стафилококк был обнаружен в группе пациентов с МОНЧ. Примечательно, что все цефалоспорины показали в его отношении нулевую эффективность. У пациентов групп сравнения чувствительность к *Staphylococcus aureus* тоже была низкой – около 50% у пациентов с ПТО, и около 30% – у пациентов с ХОО.

Проведен статистический анализ чувствительности двух наиболее часто встречающихся микроорганизмов (*Streptococcus viridians* и *Staphylococcus aureus*) к различным антибактериальным препаратам в группах исследования. Статистически значимая разница ( $p < 0,05$ ) была зафиксирована по отношению следующих препаратов. Линезолид показал статистически значимо большую чувствительность к *Streptococcus viridians* у пациентов с ПТО, по сравнению с пациентами с МОНЧ. Цефтриаксон/сульбактам показал статистически значимо большую чувствительность к *Streptococcus viridians* у пациентов с МОНЧ, по сравнению с пациентами с ХОО. Цефоперазон/сульбактам и доксициклин показали статистиче-

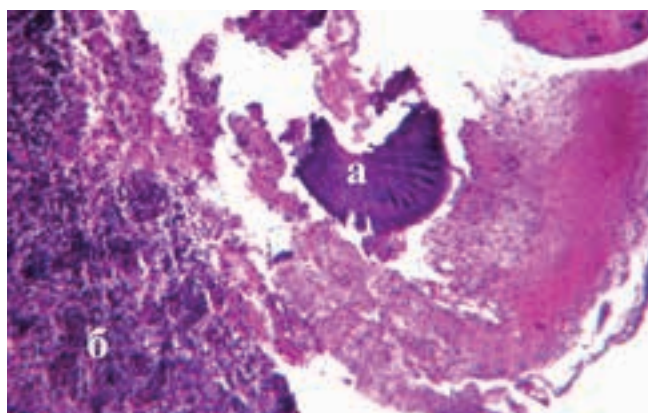


Рисунок 4. 3Микропрепарат (образец костной ткани пациента с МОНЧ): а – актиномикотическая друза, б – лейкоцитарная инфильтрация. Окраска гематоксилином и эозином. Ув.  $\times 100$

ски значимо большую чувствительность к *Streptococcus viridians* у пациентов с МОНЧ, по сравнению с пациентами с ПТО.

Ципрофлоксацин и левофлоксацин показал статистически значимо большую чувствительность к *Staphylococcus aureus* у пациентов с МОНЧ, по сравнению с пациентами с ПТО. Гентамицин показал статистически значимо большую чувствительность к *Staphylococcus aureus* у пациентов с ХОО, по сравнению с пациентами с МОНЧ. Антибактериальные препараты группы цефалоспоринов показали статистически значимо большую чувствительность к *Staphylococcus aureus* у пациентов с ПТО, по сравнению с пациентами с МОНЧ, у которых отсутствовала чувствительность микроорганизмов к данной группе препаратов.

Таким образом, при обнаружении *Streptococcus viridans* в посевах пациентов с МОНЧ наиболее эффективными антибактериальными препаратами были пенициллин, цефуроксим, цефоперазон, цефоперазон/сульбактам, цефепим и доксициклин, наименее эффективными оказались моксифлоксацин, линезолид, эритромицин, кларитромицин, азитромицин, клиндамицин.

При обнаружении *Staphylococcus aureus* в посевах пациентов с МОНЧ наибольшую эффективность показали ципрофлоксацин и левофлоксацин.

Проведенное патогистологическое исследование подтвердило наличие актиномицетов в гистопрепаратах костной ткани 5 (16,1%) пациентов с МОНЧ и 1 (13,3%) пациента с ХОО. По результатам патогистологического исследования при МОНЧ определялись бесклеточные фрагменты костных балок с инфильтрацией нейтрофильными лейкоцитами, единичными актиномикотическими друзами (рис. 4).

В группе ПТО актиномицеты в блоках обнаружены не были 0 (0%).

## Выводы

Проведенный анализ показал, что для МОНЧ характерно большое видовое разнообразие микроорганизмов. В процессе исследования были выявлены такие микроорганизмы как *Streptococcus viridans*, *Staphylococcus Aureus*,

*Actinomyces spp.*, *Streptococcus Pyogenes*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumonia*, *Candida albicans*, *Streptococcus mutans*, *Fusobacterium nucleatum*, *Neisseria perflava*, *Parvimonas micra*. Наиболее часто встречаемой микрофлорой при МОНЧ были *Streptococcus viridans*, *Staphylococcus aureus*, *Actinomyces spp.*

Наличие разнообразной патогенной микрофлоры, выделяемой при МОНЧ, является подтвержденным фактом, что не позволяет сделать вывод о наличии какого-то преобладающего возбудителя. Микробная картина при МОНЧ имеет черты как одонтогенного, так и стоматогенного процесса. Наличие актиномицетов, вероятно, приближает ее к одонтогенному типу.

В связи с трудностями культивирования актиномицетов на стандартных средах, преимущество в их диагностике принадлежит предварительной микроскопии образцов для поиска мицелия и патогистологическому методу (для обнаружения друз актиномицетов).

По результатам статистического анализа чувствительности *Staphylococcus aureus* к антибактериальным препаратам в группах исследования можно судить о резистентности данного микроорганизма к антибактериальным препаратам группы цефалоспоринов при МОНЧ. Наибольшая чувствительность была выявлена к препаратам группы фторхинолонов второго поколения, таких как ципрофлоксацин, левофлоксацин. Они показали эффективность более чем в 80% случаев. При ХОО, по данным исследования, наиболее эффективным является гентамицин. При ПТО чувствительность к антибиотикам определялась на достаточно низком уровне, самый высокий показатель находился в пределах 60% и был зарегистрирован только у моксифлоксацина, линезолида и азитромицина.

Было установлено, что при обнаружении *Streptococcus viridans* у пациентов с МОНЧ наиболее эффективными антибактериальными препаратами являются препараты группы пенициллинов, а также цефалоспорины второго-четвертого поколений, а также доксициклин.

Наличие в группе у пациентов с МОНЧ актиномицетов было подтверждено данными патогистологического исследования.

Наиболее эффективным препаратом для лечения актиномицет-ассоциированного МОНЧ является амоксициллин, однако в связи постоянным присутствием актиномицетов в ротовой полости лечение должно быть направлено на полное удаление некротических тканей, в которых собственно и вегетируют данные микроорганизмы.

Роль актиномицетов в патогенезе МОНЧ является перспективной темой для дальнейшего изучения.

## Список литературы / References

1. 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. – J. Oral Maxillofac. Surg. 2022;80(5):920–943. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2022.02.008>.
2. Limones A., Sáez-Alcaide L.M., Díaz-Parreño S.A., Helm A., Bornstein M.M., Molinero-Mourelle P. Medication-related osteonecrosis of the jaws (MRONJ) in cancer patients treated with denosumab VS. zoledronic acid: A systematic review and meta-analysis. Med. Oral Patol. Oral Cir. Bucal. 2020;25(3):326–336. <https://doi.org/10.4317/medoral.23324>.
3. Мельникова С.Ю., Попович Я.А., Слевак Е.М., Христофорандо Д.Ю. Частота встречаемости бисфосфонатного остеонекроза (анализ архивных данных). Международный студенческий научный вестник. 2016;4(1):120–121.

- Melnikova S.Yu., Popovich Ya.A., Spevak E.M., Khristoforando D.Yu. Frequency of occurrence of bisphosphonate osteonecrosis (analysis of archival data). *International Student Scientific Bulletin*. 2016;4(1):120–121. (In Russ.)
4. Хрячков В.И., Степанов И.В., Андреев А.А., Подопригра А.В., Ходарковский М.М., Степанова Е.С. Анализ результатов лечения хронического одонтогенного остеомиелита нижней челюсти // Проблемы стоматологии. 2021; 1:99–105. <https://doi.org/10.18481/2077-7566-20-17-1-99-105>.  
Khryachkov V.I., Andreev A.A., Stepanov I.V., Podoprigora A.V., Khodorkovsky M.M., Stepanova E.S. Experience in the treatment of chronic odontogenic osteomyelitis of the lower jaw in a surgical hospital. *Actual problems in dentistry*. 2021;1:99–105. (In Russ.) <https://doi.org/10.18481/2077-7566-20-17-1-99-105>.
  5. Халим Х.Э.А., Гаврилов В.А. Современные представления о хроническом одонтогенном остеомиелите нижней челюсти (обзор литературы). *Загальна патологія та патологічна фізіологія*. 2013;8(3):32–43.  
Halim H.E.A., Gavrilov V.A. Modern ideas about chronic odontogenic osteomyelitis of the lower jaw (literature review). *General Pathology and pathological physiology*. 2013;8(3):32–43. (In Russ.)
  6. Храмова Н.В., Тураханов С.В., Махмудов А.А. Анализ осложнений при переломах нижней челюсти. *European Science*. 2020;5(54):52–55. <https://doi.org/10.24411/2410-2865-2020-10502>.  
Khranova, N. V. N. Analysis of complications in fractures of the lower jaw. *European Science*. 2020; 5(54): 52-55. <https://doi.org/10.24411/2410-2865-2020-10502>. (In Russ.)
  7. Кононенко В.И., Клименко А.В., Нейковская Е.В., Эбзеев А.К. Анализ клинического течения хронических посттравматических остеомиелитов нижней челюсти у больных с хроническим вирусным гепатитом С. *Главный врач Юга России*. 2013;6(37):30–31.  
Kononenko V.I., Klimentenko A.V., Neykovskaya E.V., Ebzeev A.K. Analysis of the clinical course of chronic post-traumatic osteomyelitis of the lower jaw in patients with chronic viral hepatitis C. *Chief Physician of the South of Russia*. 2013;6(37): 30–31. (In Russ.)
  8. Поляков К.А., Иванюшко Т.П., Аразашвили Л.Д., Медведев Ю.А., Трофимов Д.Ю., Абрамов Д.Д., Коршунова А.В., Образцова Т.А. Значение условно-патогенной микрофлоры в развитии остеонекрозов челюстей. *Голова и шея = Head and neck. Russian Journal*. 2018;6(2):15–19. <https://doi.org/10.25792/HN.2018.6.2.15-19>.  
Polyakov K.A., Ivanyushko T.P., Arazashvili L.D., Medvedev Yu.A., Trofimov D.Yu., Abramov D.D., Korshunova A.V., Obraztsova T.A. The importance of conditionally pathogenic microflora in the development of osteonecrosis of the jaw. *Head and neck = Head and neck. Russian Journal*. 2018;6(2):15–19. (In Russ.) <https://doi.org/10.25792/HN.2018.6.2.15-19>.
  9. Царев В.Н., Давыдова М.М., Николаева Е.Н. [и др.]; Коллектив авторов. *Микробиология, вирусология и иммунология полости рта*. Москва: Общество с ограниченной ответственностью Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа», 2013;49–64. ISBN 978-5-9704-2582-4.  
Tsarev V.N., Davydova M.M., Nikolaeva E.N. [et al.]; Team of authors. *Microbiology, virology and immunology of the oral cavity*. Moscow: GEOTAR-Media Publishing Group Limited Liability Company, 2013;49–64. ISBN 978-5-9704-2582-4. (In Russ.)
  10. Kövér Z., Bán Á., Gajdács M., Polgár B., Urbán E. Role of *Actinomyces* spp. and related organisms in the development of medication-related osteonecrosis of the jaw (MRONJ): Clinical evidence based on a case series. *Eur. J. Microbiol. Immunol. (Bp)*. 2023;13(4):125–134. <https://doi.org/10.1556/1886.2023.00041>.
  11. Bilgiler C., Fuereder T., Kastner M.T., Vass Z., Brandl I., Sahbegovic H., Singer C.F., Steininger C. Oral Abundance of *Actinomyces* spp. in Breast Cancer Patients. *Oncology*. 2022;100(4):221–227. <https://doi.org/10.1159/000522070>.
  12. Brody A., Scheich B., Dobo-Nagy C. Targeted histological evaluation shows high incidence of actinomyces infection in medication-related osteonecrosis of the jaws. *Sci Rep*. 2022;12(1):3406. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-07375-1>.

Статья поступила / Received 21.03.2026  
Получена после рецензирования / Revised 03.04.2026  
Принята в печать / Accepted 03.04.2026

#### Информация об авторах

**Ганюшкина Елизавета Сергеевна**<sup>1</sup> – клинический ординатор кафедры хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии  
E-mail: lizasochi25@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-7742-918X>  
**Спевак Елена Михайловна**<sup>1,2</sup> – к.м.н., ассистент кафедры хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии; врач-челюстно-лицевой хирург отделения челюстно-лицевой хирургии  
E-mail: cymbal.elena@mail.ru. eLibrary SPIN: 8658-0900.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0084-8525>  
**Христофорандо Дмитрий Юрьевич**<sup>1,2</sup> – д.м.н., профессор кафедры хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии; заведующий отделением челюстно-лицевой хирургии  
E-mail: dima-plastic@rambler.ru. eLibrary SPIN: 5318-7716.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2624-7453>  
**Гандылян Кристина Семеновна**<sup>1</sup> – к.м.н., заведующая кафедрой хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии  
E-mail: gandylyanks@mail.ru. eLibrary SPIN: 3130-9816.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8682-6986>  
**Христофорандо Никита Дмитриевич**<sup>1</sup> – студент 4 курса стоматологического факультета  
E-mail: konfick228@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-6301-3436>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО Ставропольский государственный медицинский университет Минздрава России, г. Ставрополь, Россия  
<sup>2</sup> ГБУЗ СК «Городская клиническая больница скорой медицинской помощи» г. Ставрополя, г. Ставрополь, Россия

#### Контактная информация:

Спевак Елена Михайловна. E-mail: cymbal.elena@mail.ru

#### Author information

**Ganyushkina Elizaveta. S.**<sup>1</sup> – Clinical Resident of the Department of Surgical Dentistry and Maxillofacial Surgery  
E-mail: lizasochi25@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-7742-918X>  
**Spevak Elena M.**<sup>1,2</sup> – Cand. Sci. (Med.), Assistant of the Department of Surgical Dentistry and Maxillofacial Surgery; maxillofacial surgeon of the Department of Maxillofacial Surgery  
E-mail: cymbal.elena@mail.ru. eLibrary SPIN: 8658-0900.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0084-8525>  
**Hristoforando Dmitry Y.**<sup>1,2</sup> – Dr. Sci. (Med.), professor of the Department of Surgical Dentistry and Maxillofacial Surgery; Head of the Department of Maxillofacial Surgery  
E-mail: dima-plastic@rambler.ru. eLibrary SPIN: 5318-7716.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2624-7453>  
**Gandylyan Kristina S.**<sup>1</sup> – Cand. Sci. (Med.), Head of the Department Surgical Dentistry and Maxillofacial Surgery  
E-mail: gandylyanks@mail.ru. eLibrary SPIN: 3130-9816.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8682-6986>  
**Hristoforando Nikita D.**<sup>1</sup> – 4th-year student of the Faculty of Dentistry  
E-mail: konfick228@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-6301-3436>

<sup>1</sup> Stavropol State Medical University Ministry of Health of Russia, Stavropol, Russia  
<sup>2</sup> City clinical hospital of emergency medical care, Stavropol, Stavropol, Russia

#### Contact information

Spevak Elena M. E-mail: cymbal.elena@mail.ru

**Для цитирования:** Ганюшкина Е.С., Спевак Е.М., Христофорандо Д.Ю., Гандылян К.С., Христофорандо Н.Д. Анализ микробной картины при медикаментозном остео некрозе челюстей. *Медицинский алфавит*. 2026;(10):28–34. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2026-10-28-34>

**For citation:** Ganyushkina E.S., Spevak E.M., Khristoforando D.Y., Gandylyan K.S., Khristoforando N.D. Analysis of the microbial picture in medication-related osteonecrosis of the jaws. *Medical alphabet*. 2026;(10):28–34. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2026-10-28-34>



# Клинические аспекты выбора материалов базиса съемных протезов в гериатрической стоматологии при сахарном диабете

Т.В. Дубровина<sup>1</sup>, Н.Г. Машкова<sup>1</sup>, Э.Г. Борисова<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова Министерства обороны Российской Федерации», г. Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup> Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург, Россия

## РЕЗЮМЕ

Данное исследование обусловлено увеличением распространенности сахарного диабета и повышением требований к обеспечению безопасных и эффективных методов протезирования у данной категории пациентов. Неправильный подбор материалов может способствовать развитию осложнений, связанных с диабетом, ухудшению состояния тканей протезного ложа и отрицательному воздействию на общее состояние здоровья пациента, что в конечном итоге снижает качество жизни и усложняет лечебный процесс. Целью данной работы является выявление специфических критериев при выборе материалов для протезирования пациентов с сахарным диабетом, с учетом их аллергологической безопасности и влияния на состояние тканей протезного ложа, а также общего состояния здоровья пациентов. Проведено обследование 87 пациентов, включающее как анализ опубликованных данных, так и клиническое обследование пациентов. Результаты выявили существенные различия в степени воспалительных изменений, выраженности гиперемии, отека и наличия микроорганизмов на поверхности протезов, что напрямую обусловлено физиологическими особенностями материалов и их взаимодействием с тканями полости рта. Показана необходимость персонализированных подходов к протезированию у пациентов с сахарным диабетом, повышая эффективность и безопасность стоматологического вмешательства, а также улучшая прогнозы восстановления и общего состояния здоровья данной категории пациентов.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** сахарный диабет, ортопедическое лечение, иммуноглобулины, съемный пластиночный протез, аллергическая реакция, ортопедические материалы, ткани протезного ложа.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## Removable dentures in geriatric dentistry in diabetes mellitus

T.V. Dubrovina<sup>1</sup>, N.G. Mashkova<sup>1</sup>, E.G. Borisova<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Military Medical Academy n. a. S.M. Kirov of the Ministry of Defense of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

<sup>2</sup> St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russia

## SUMMARY

This study is motivated by the increasing prevalence of diabetes mellitus and the increasing demands for safe and effective prosthetic treatments for this patient population. Incorrect selection of materials can contribute to the development of diabetes-related complications, deterioration of denture tissues, and adversely affect the patient's overall health, ultimately reducing quality of life and complicating treatment. The aim of this study is to identify specific criteria for selecting prosthetic materials for patients with diabetes, taking into account their allergenic safety and impact on denture tissues, as well as the overall health of the patients. A study of 87 patients was conducted, including both an analysis of published data and a clinical examination. The results revealed significant differences in the degree of inflammatory changes, the severity of hyperemia, edema, and the presence of microorganisms on the denture surface, which are directly related to the physiological properties of the materials and their interaction with oral tissues. This study demonstrates the need for personalized approaches to prosthetics in patients with diabetes, increasing the effectiveness and safety of dental interventions, as well as improving the prognosis for recovery and overall health of this patient group.

**KEYWORDS:** diabetes mellitus, orthopedic treatment, immunoglobulins, removable plate denture, allergic reaction, orthopedic materials, prosthetic bed tissues.

**CONFLICT OF INTEREST.** The authors declare that they have no conflicts of interest.

**А**ктуальность исследования, посвященного клиническим аспектам выбора материалов базиса съемных протезов в гериатрической стоматологии при сахарном диабете, обусловлена значительными демографическими и эпидемиологическими тенденциями, а также сложностью клинической ситуации у данной категории пациентов [1, 2]. В Российской Федерации в 2024 году по данным Федеральной службы государственной статистики (Росстат), доля населения пожилого возраста (старше 60 лет)

составляет около 23%, что свидетельствует о значительном росте численности гериатрической категории и необходимости совершенствования стоматологического обслуживания в этом сегменте (Росстат, 2024). Прогнозируется, что к 2025 году эта цифра достигнет 24%, что обусловит увеличение потребности в протезировании и комплексных стоматологических услугах для пожилых пациентов.

Особенно остро стоит проблема распространенности сахарного диабета среди данной возрастной группы. Со-

гласно данным Российской ассоциации эндокринологов, в 2024 году в РФ зарегистрировано более 12 миллионов человек с диагнозом сахарный диабет, что составляет около 8% взрослого населения. Среди пожилых пациентов эта цифра достигает 20–25%, что согласуется с международными данными и свидетельствует о высокой социальной значимости проблемы (Российская ассоциация эндокринологов, 2024). Повышенная распространенность диабета сопровождается увеличением случаев осложнений, включая стоматологические заболевания, такие как пародонтит, кариес и гиперчувствительность слизистых оболочек [3, 4]. Эти патологические состояния существенно усложняют процесс протезирования, требуют строгого учета физиологических особенностей и индивидуальных особенностей организма пациента [5, 6].

Кроме того, у пациентов с сахарным диабетом наблюдается снижение скорости заживления тканей, нарушение обменных процессов и ослабление иммунного ответа, что увеличивает риск развития воспалительных и инфекционных осложнений после протезирования [7]. В этих условиях выбор материалов базиса съемных протезов приобретает особое значение, поскольку он напрямую влияет на клинический исход, долговечность конструкции и качество жизни пациента [5, 6]. Современные исследования показывают, что для данной категории пациентов предпочтительны материалы с высокой биосовместимостью, минимальным раздражающим и токсичным эффектом, а также устойчивостью к биохимическим изменениям, которые могут возникать в условиях диабета [8].

Несмотря на очевидную актуальность, вопрос оптимального выбора материалов остается недостаточно проработанным в отечественной практике. В условиях увеличивающейся сложности клинических случаев и необходимости повышения эффективности протезирования, разработка научных оснований и практических рекомендаций по подбору материалов базиса съемных протезов для пожилых пациентов с сахарным диабетом приобретает особую важность. Это обусловлено не только стремлением обеспечить долговечность и функциональность протезных конструкций, но и улучшить качество жизни пациентов, снизить риск осложнений, связанных с воспалительными процессами и нарушениями заживления.

**Целью** данной статьи является выявление специфических критериев при выборе материалов для протезирования пациентов с сахарным диабетом, с учетом их аллергологической безопасности и влияния на состояние тканей протезного ложа, а также общего состояния здоровья пациентов.

## Материалы и методы

Методология настоящего научного исследования базировалась на комплексном подходе. На первом этапе был выполнен тщательный анализ отечественной и зарубежной научной литературы, представленной в электронных базах данных eLIBRARY. В рамках клинического части проводилось клинико-лабораторное обследование пациентов с сахарным диабетом.

Для оценки влияния материалов на ткани протезного ложа и общее состояние здоровья пациентов применялись комплексные методы, включающие клинический осмотр, инструментальную диагностику, а также гистологические и биохимические анализы тканей. Для реализации поставленной цели проведено обследование 87 пациентов, включающем как анализ опубликованных данных, так и клиническое обследование пациентов. Первую группу – контрольную – (24 человека) составили пациенты с СД со съемными пластиночными протезами из акриловых пластмасс, во вторую группу (23 человек) вошли пациенты с СД с базисом из нейлона, в третью (21 человек) – пациенты с СД с базисом из Acry-Free, в четвертую группу (20 человек) – пациенты с СД и базисом из Ivoclar.

В рамках исследования проводилась оценка реакции тканей на используемые материалы с целью выявления возможных признаков воспаления, гиперплазии или аллергических реакций. Методы исследования также включали сбор анамнеза, оценку уровня глюкозы в крови, а также мониторинг общего состояния пациента в динамике. Особое внимание уделялось анализу взаимодействия выбранных материалов с тканями протезного ложа, а также их воздействия на воспалительные и регенеративные процессы, что позволило сформировать более обоснованные критерии выбора материалов, обеспечивающих безопасность и эффективность протезирования у пациентов с сахарным диабетом.

## Результаты и обсуждение

В рамках проведенного клинического исследования особое внимание уделялось состоянию слизистых оболочек полости рта у гериатрических пациентов, использующих съемные пластиночные протезы из различных материалов, таких как акриловая пластмасса, нейлон, Acry-Free и Ivoclar. Результаты выявили существенные различия в степени воспалительных изменений, выраженности гиперемии, отека и наличия микроорганизмов на поверхности протезов, что напрямую обусловлено физиологическими особенностями материалов и их взаимодействием с тканями полости рта. Протезы из классической акриловой пластмассы, несмотря на их широкое распространение, демонстрируют тенденцию к образованию значительных количеств бактериального и грибкового налета, что способствует развитию воспалительных реакций, гиперемии и гипертрофии слизистых оболочек. Более того, акриловая пластмасса обладает склонностью к накоплению и удержанию аллергенных веществ, что может вызвать развитие аллергических реакций у чувствительных пациентов, проявляющихся зудом, покраснением и дискомфортом. В отличие от этого, протезы из нейлона и Acry-Free проявляют меньшую склонность к накоплению микробных отложений, что обусловлено их гладкой поверхностью и более высокой биосовместимостью, а также сниженными аллергенными свойствами. Ivoclar, являясь высокотехнологичным материалом, демонстрирует особенно низкую степень воспалительных изменений и минимальное образование налета, что свидетельствует о его высокой эффективности в снижении рисков развития воспалительных и инфекционных осложнений (табл.1).

**Таблица 1**

**Сравнительный анализ состояния слизистых оболочек, аллергических реакций и микробной обсемененности при использовании различных материалов съемных протезов у гериатрических пациентов**

| Тип протеза          | Степень воспаления и гиперемии | Аллергические реакции   | Уровень микробной и грибковой обсемененности | Особенности поверхности и взаимодействия с тканями           |
|----------------------|--------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Акриловая пластмасса | Высокая                        | Частые проявления       | Значительное накопление налета               | Грубая поверхность способствует прикреплению микроорганизмов |
| Нейлон               | Средняя                        | Редкие реакции          | Умеренное количество микробов                | Гладкая поверхность снижает микробную обсемененность         |
| Acry-Free            | Низкая                         | Очень редкие реакции    | Меньшее количество налета                    | Высокая биосовместимость и гладкая поверхность               |
| Ivoclar              | Минимальная                    | Практически отсутствуют | Минимальное накопление микроорганизмов       | Высокотехнологичный материал с антимикробными свойствами     |

В рамках проведенного исследования особое внимание уделялось оценке уровня системных воспалительных маркеров, таких как С-реактивный белок (CRP) и интерлейкины, особенно IL-6, с целью определения степени воспалительной реакции организма гериатрических пациентов, использующих съемные протезы из различных материалов. Полученные результаты продемонстрировали значительные различия в уровне этих маркеров в зависимости от типа протезного материала и наличия сопутствующего сахарного диабета, что подчеркивает важность взаимодействия между материалом протеза и системным воспалением у данной категории пациентов. В частности, у пациентов, использующих протезы из традиционной акриловой пластмассы, наблюдались статистически значимые повышения уровней CRP и IL-6, что свидетельствует о наличии выраженного системного воспаления, вероятно, обусловленного повышенной микробной обсемененностью и воспалительными реакциями слизистых оболочек. В противоположность этому, протезы из материалов с более современными антимикробными и биосовместимыми свойствами, такими как Ivoclar и Acry-Free, ассоциировались с более низкими уровнями воспалительных маркеров, что говорит о меньшей системной реакции организма и потенциальном снижении риска развития воспалительных осложнений. Особенно важно подчеркнуть, что у пациентов с сахарным диабетом, характеризующихся хроническим воспалительным фоном и нарушениями регуляции иммунного ответа, эти различия были еще более выраженными (табл. 2).

Проведенный общий анализ крови выявил значимые различия в показателях лимфоцитарного звена, что свиде-

тельствует о степени активности иммунной системы у пациентов, в зависимости от типа применяемого протезного материала. Особенно актуальным является уровень иммуноглобулинов – IgA, IgG и IgM, которые отражают общую реактивность организма и его способность к адаптации в условиях хронического воспаления и иммунных нагрузок, характерных для пожилого возраста и сахарного диабета. Анализ показателей лимфоцитарного звена выявил, что у пациентов, носивших протезы из акриловой пластмассы, отмечается снижение уровня лимфоцитов до  $1,2 \pm 0,3 \times 10^9/\text{л}$ , а также снижение уровней иммуноглобулинов IgA и IgG, что указывает на возможное подавление иммунных реакций или хроническое воспаление. В противоположность этому, у пациентов, использующих нейлон, Acry-Free и Ivoclar, показатели лимфоцитов и иммуноглобулинов оставались в пределах нормы (IgA –  $1,0\text{--}1,1$  г/л, IgG –  $8,8\text{--}9,2$  г/л), что свидетельствует о более стабильной иммунной реакции организма и меньшей нагрузке на иммунную систему. В рамках оценки склонности к аллергическим реакциям были выполнены аллергологические пробы и определение уровня специфических IgE к компонентам используемых материалов. у пациентов с протезами из акриловой пластмассы он достиг  $150 \pm 30$  КЕ/л, и у 45% из них отмечались положительные кожные пробы, что свидетельствует о высокой вероятности развития аллергических реакций. В то время как у пациентов, использующих материалы с более высокой биосовместимостью, таких как нейлон, Acry-Free и Ivoclar, показатели IgE были существенно ниже ( $65\text{--}80$  КЕ/л), а процент положительных кожных проб составил всего 18–25%, что свидетельствует о меньшей аллергенной нагрузке (табл. 3).

**Таблица 2**

**Уровни воспалительных маркеров (CRP и IL-6) у гериатрических пациентов с сахарным диабетом в зависимости от типа протезного материала**

| Тип протеза          | Уровень CRP (мг/л) | Уровень IL-6 (нг/мл) | Примечания                                      |
|----------------------|--------------------|----------------------|-------------------------------------------------|
| Акриловая пластмасса | $8,5 \pm 2,1$      | $12,3 \pm 3,4$       | Наиболее выраженная воспалительная реакция      |
| Нейлон               | $5,2 \pm 1,5$      | $8,7 \pm 2,1$        | Умеренное повышение, менее выраженное           |
| Acry-Free            | $3,1 \pm 0,9$      | $4,5 \pm 1,2$        | Минимальные показатели воспаления               |
| Ivoclar              | $2,4 \pm 0,7$      | $3,2 \pm 0,8$        | Наиболее низкий уровень воспалительных маркеров |

**Таблица 3**

**Показатели иммунного статуса и аллергенной чувствительности у гериатрических пациентов с сахарным диабетом в зависимости от типа протезного материала**

| Тип протеза          | Уровень лимфоцитов ( $\times 10^9/\text{л}$ ) | Уровень IgA (г/л) | Уровень IgG (г/л) | Уровень IgM (г/л) | Уровень IgE (КЕ/л) | Положительные кожные пробы (%) |
|----------------------|-----------------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------------------|
| Акриловая пластмасса | $1,2 \pm 0,3$                                 | $0,8 \pm 0,2$     | $0,8 \pm 1,2$     | $1,1 \pm 0,3$     | $150 \pm 30$       | 45,3                           |
| Нейлон               | $1,5 \pm 0,4$                                 | $1,1 \pm 0,3$     | $9,2 \pm 1,4$     | $1,3 \pm 0,4$     | $80 \pm 20$        | 25,7                           |
| Acry-Free            | $1,4 \pm 0,3$                                 | $1,0 \pm 0,2$     | $9,0 \pm 1,3$     | $1,2 \pm 0,3$     | $70 \pm 15$        | 20,4                           |
| Ivoclar              | $1,4 \pm 0,3$                                 | $1,0 \pm 0,2$     | $8,8 \pm 1,2$     | $1,2 \pm 0,3$     | $65 \pm 10$        | 18,1                           |

## Заключение

Полученные данные свидетельствуют о том, что тип протезного материала оказывает существенное влияние на иммунные реакции организма, что проявляется как в изменениях показателей лимфоцитарного звена, так и в уровнях иммуноглобулинов, а также в склонности к аллергическим реакциям. В частности, у пациентов, использующих протезы из акриловой пластмассы, отмечается снижение уровня лимфоцитов и иммуноглобулинов IgA и IgG, что указывает на возможное подавление иммунных механизмов или хроническое воспаление, что в свою очередь повышает риск осложнений и снижает адаптивные возможности организма. В то же время, применение материалов с более высокой биосовместимостью, таких как нейлон, Acry-Free и Ivosar, связано с более стабильными иммунологическими показателями и меньшей склонностью к аллергиям, что подтверждается низкими уровнями IgE и меньшим процентом положительных кожных проб. Особенно важно подчеркнуть, что повышенная чувствительность к компонентам протезных материалов, особенно акриловой пластмассы, связана с высоким уровнем IgE и выраженной аллергической реактивностью, что требует внимательного подхода при выборе материалов для протезирования у пожилых пациентов с хроническими заболеваниями. Таким образом, результаты исследования демонстрируют необходимость внедрения современных гипоаллергенных материалов, обладающих высокой биосовместимостью, для повышения качества жизни пациентов, снижения иммунной нагрузки и обеспечения более благоприятных клинических исходов.

## Список литературы / References

1. Борисова Э.Г. Проблемы оказания ортопедической стоматологической помощи пациентам с хроническим рецидивирующим афтозным стоматитом / Э.Г. Борисова, Х.О. Ягмуров, А.Ф. Спесивец // Медико-фармацевтический журнал Пульс. 2022. Т. 24. No 4. С. 75–79. <http://dx.doi.org/10.26787/nydha-2686-6838-2022-24-4-75-79>.  
Borisova E.G. Problems of Providing Orthopedic Dental Care to Patients with Chronic Recurrent Aphthous Stomatitis / E.G. Borisova, Kh.O. Yagmurov, A.F. Spesivets // Medical and Pharmaceutical Journal Pulse. 2022. Vol. 24. No. 4. Pp. 75–79. <http://dx.doi.org/10.26787/nydha-2686-6838-2022-24-4-75-79>.
2. Борисова Э.Г. Барьерно-защитные возможности слизистой оболочки рта пациентов, страдающих хроническим рецидивирующим афтозным стоматитом и пользующихся съемными протезами / Э.Г. Борисова, Х.О. Ягмуров, А.А. Комова, А.Ф. Спесивец // В сборнике: Теоретические и практические вопросы клинической стоматологии. сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 2023. С. 17–19.  
Borisova E.G. Barrier-protective capabilities of the oral mucosa of patients suffering from chronic recurrent aphthous stomatitis and using removable dentures / E.G. Borisova, Kh.O. Yagmurov, A.A. Komova, A.F. Spesivets // In the collection: Theoretical and practical issues of clinical dentistry. collection of scientific papers of the All-Russian scientific and practical conference. St. Petersburg, 2023. pp. 17–19.
3. Игнатев С.В. Влияние съемного протезирования больных сахарным диабетом на параметры клеточного иммунитета слизистой оболочки рта / С.В. Игнатев, Ю.Ю. Первов, А.Р. Ким [и др.] // Институт стоматологии. 2016. № 4 (73). – С. 63–65.  
Ignatiev S.V. The influence of removable prosthetics in patients with diabetes mellitus on the parameters of cellular immunity of the oral mucosa / S.V. Ignatiev, Yu.Yu. Pervov, A.R. Kim [et al.] // Institute of Dentistry. 2016. No. 4 (73). – P. 63–65.
4. Борисова Э.Г. Анализ комплексной оценки терапии хронического герпетического стоматита при оказании ортодонтической и ортопедической помощи / Э.Г. Борисова, М.А. Фиронова, Н.Г. Машкова, М.А. Рахманова // Медицинский алфавит. 2025. № 10. С. 30–33, DOI: 10.33667/2078-5631-2025-10-30-33.  
Borisova E.G. Analysis of a comprehensive assessment of the therapy of chronic herpetic stomatitis in the provision of orthodontic and orthopedic care / E.G. Borisova, M.A. Firionova, N.G. Mashkova, M.A. Rakhmanova // Medical alphabet. 2025. No. 10. P. 30–33. DOI: 10.33667/2078-5631-2025-10-30-33.
5. Борисова Э.Г., Федичкина М.К., Спесивец А.Ф. Выбор материала при оказании ортопедической помощи пациентам с частичным и полным отсутствием зубов (обзор литературы) // Медико-фармацевтический журнал «Пульс». 2024;26(3):53–58. <http://dx.doi.org/10.26787/nydha-2686-6838-2024-26-3-53-58>.  
Borisova E.G., Fedichkina M.K., Spesivets A.F. Choice of material in providing orthopedic care to patients with partial and complete absence of teeth (literature review) // Medical and pharmaceutical journal «Pulse». 2024;26(3):53–58. <http://dx.doi.org/10.26787/nydha-2686-6838-2024-26-3-53-58>.
6. Борисова Э.Г., Шаковец Н.В. Качество жизни пациентов с заболеваниями слизистой оболочки полости рта как значимый аспект реабилитации // Медико-фармацевтический журнал «Пульс». 2025;27(1):99–103. <http://dx.doi.org/10.26787/nydha-2686-6838-2025-27-1-99-103>.  
Borisova E.G., Shakovets N.V. Quality of life of patients with diseases of the oral mucosa as a significant aspect of rehabilitation // Medical and pharmaceutical journal «Pulse». 2025;27(1):99–103. <http://dx.doi.org/10.26787/nydha-2686-6838-2025-27-1-99-103>.
7. Машкова Н.Г. Особенности протезирования геронтологических пациентов с сахарным диабетом 1 и 2 типов / Машкова Н.Г., Дубровина Т.В., Борисова Э.Г. // В сборнике: Теоретические и практические вопросы клинической стоматологии. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 2025. С. 108–110.  
Mashkova N.G. Features of prosthetics of gerontological patients with diabetes mellitus types 1 and 2 / Mashkova N.G., Dubrovina T.V., Borisova E.G. // In the collection: Theoretical and practical issues of clinical dentistry. Proceedings of the All-Russian scientific and practical conference. St. Petersburg, 2025. Pp. 108–110.
8. Preshaw, P. M., et al. (2012). Diabetes and periodontal disease: a review of the literature. *Journal of Clinical Periodontology*, 39(Suppl 12), 1–17.

Статья поступила / Received 20.03.2026

Получена после рецензирования / Revised 02.04.2026

Принята в печать / Accepted 05.04.2026

## Информация об авторах

Татьяна Владимировна Дубровина<sup>1</sup> – ординатор кафедры общей стоматологии  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-7227-720X>

Нелли Геннадиевна Машкова<sup>1</sup> – к.м.н., доцент кафедры общей стоматологии  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5215-6726>

Элеонора Геннадиевна Борисова<sup>1,2</sup> – д.м.н., профессор, профессор кафедры общей стоматологии, профессор кафедры стоматологии  
E-mail: pobedaest@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2288-9456>

<sup>1</sup> ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова Министерства обороны Российской Федерации», г. Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup> Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург, Россия

## Контактная информация:

Элеонора Геннадиевна Борисова. E-mail: pobedaest@mail.ru

## Author information

Tatyana V. Dubrovina<sup>1</sup> – Resident of the Department of General Dentistry  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-7227-720X>

Nelly G. Mashkova<sup>1</sup> – PhD, associate professor of the Department of General Dentistry  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5215-6726>

Eleonora G. Borisova<sup>1,2</sup> – MD, professor, professor of the Department of General Dentistry, professor of the Department of Dentistry  
E-mail: pobedaest@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2288-9456>

<sup>1</sup> Military Medical Academy n. a. S.M. Kirov of the Ministry of Defense of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

<sup>2</sup> St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russia

## Contact information

Eleonora G. Borisova. E-mail: pobedaest@mail.ru

Для цитирования: Дубровина Т.В., Машкова Н.Г., Борисова Э.Г. Клинические аспекты выбора материалов базиса съемных протезов в геронтологической стоматологии при сахарном диабете. Медицинский алфавит. 2026;(10):35–38. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2026-10-35-38>

For citation: Dubrovina T.V., Mashkova N.G., Borisova E.G. Removable dentures in geriatric dentistry in diabetes mellitus. Medical alphabet. 2026;(10):35–38. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2026-10-35-38>



# Изучение возрастных изменений цветовых характеристик зубов и определение наиболее оптимальных методик их выявления

М.А. Жданова, Н.В. Тиунова, А.А. Плишкина, В.В. Солеева, П.С. Алексеева, Д.А. Щербакова, А.В. Егорова

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского», г. Нижний Новгород, Россия

## РЕЗЮМЕ

В статье представлены причины изменения цвета зубов, а также определение наиболее оптимальных методик выявления изменения цветовых характеристик зубов в зависимости от возраста пациента. Разработан комплекс алгоритмов персонализированных методик определения цветовых характеристик зубов, что способствует повышению качества выполняемого лечения и сокращению сроков его проведения.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** возрастные изменения зубов, цветовые характеристики зубов, определение цвета зубов, прозрачность зубов, цветовые показатели.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## Study of age-related changes in tooth color characteristics and determination of the most optimal methods for their detection

M.L. Zhdanova, N.V. Tiunova, A.A. Plishkina, V.V. Soleeva, P.S. Alekseeva, D.A. Shcherbakova, A.V. Egorova

Lobachevsky University, UNN, Nizhny Novgorod, Russia

## SUMMARY

This article presents the causes of tooth discoloration and identifies the most optimal methods for detecting changes in tooth color characteristics depending on the patient's age. To develop a set of algorithms for personalized methods for determining tooth color characteristics, which will improve the quality of treatment and reduce its duration.

**KEYWORDS:** age-related tooth changes, tooth color characteristics, tooth color determination, tooth translucency, color indices.

**CONFLICT OF INTEREST.** The authors declare that they have no conflicts of interest.

Термин «дисколорит зубов» означает изменение цвета коронок естественных зубов. Распространенность данного состояния в структуре стоматологической патологии составляет около 15% [1].

Под «дисколоритом» понимают изменение цвета зубной эмали от серого до темно-коричневого цвета [2].

Изменение цвета зубов объясняют образованием большого количества вторичного дентина, изменениями пульпы, отложениями липохромов и ороговением кутикулы эмали. Окраска зубов также зависит от степени проникновения красящих элементов из слюны и пищи в органические вещества эмали, которые их адсорбируют. В ряде случаев изменение цвета взаимосвязано с профессиональной деятельностью, курением [3].

Этиологическими факторами дисколоритов зубов традиционно принято подразделять на два основных направления – временные и постоянные изменения цвета.

Временные изменения цвета зубов. К этой группе относятся те дисколориты, которые, как следует из названия, со временем могут либо усиливаться, либо исчезать, в зависимости от силы действия этиологического фактора [4].

К временным дисколоритам относятся весьма распространенные на сегодняшний день – изменения цвета зубов вследствие воздействия пищевых красителей, содержащихся в огромном количестве в продуктах и напитках, которые доступны широком ассортименте в любом продовольственном магазине и сетевом заведении общественного питания. Если вести речь о напитках, то на первый план выходит кофе, употребляя его горячим, человек создает условия для окрашивания своих зубов, ведь в промежутке между расширением и сжатием поверхностных слоев эмали, произошедшим в результате температурных колебаний, происходит проникновение красящих веществ внутрь зуба. Схожим механизмом действия обладает и чай, содержащий в своем составе красящий пигмент танин. Необходимо отметить, что дисколориты могут быть двух видов: внутренними и внешними. Если красящие вещества не проникают непосредственно в структуру зуба, а лишь оседают на его поверхности, то данное изменение цвета будет внешним. Если происходит обратное, и пигменты пронизывают эмаль, дентин и цемент зуба, то такое окрашивание будет именоваться внутренним [5].

Изменения цвета зубов связывают с окрашенными сильногазированными напитками. Наличие в данных напитках регулятора кислотности в виде лимонной кислоты (пищевая добавка Е330) негативно отражается на здоровье и структуре зубов, а содержащиеся в большом количестве в их составе углеводы и сахара (около 20% в сумме), являются субстратом для размножения и обсеменения полости рта кариесогенной микрофлорой, что впоследствии приведет к деминерализационным процессам, нарушению целостности зуба [6].

Наиболее частыми этиологическими факторами распространения изменения цвета зубов занимают сладости и ягоды. Например, шоколад, обладая в большей степени вязкостью и адгезией, он более длительно контактирует с поверхностью зуба, способствуя как проникновению пигментов в поверхностные слои эмали, так и образованию зубного налета. И следует не забывать, что даже такие полезные продукты, как ягоды, могут нанести вред здоровью и красоте зубов, если их употребление сделать не контролируемым. Имея в своем составе, как большое количество пигментных веществ, так и повреждающих эмаль кислот, они также способствуют стойкому изменению цвета зубов. Самыми «неблагоприятными» для зубов считаются малина, виноград, черника и смородина.

Также к этой группе относят непостоянные дисколориты зубов, которые развиваются вследствие наличия у человека вредных привычек. Самой распространенной привычкой, ведущей к пожелтению зубов – курение. Определяющим фактором механического повреждения зубов при курении являются огромные перепады температуры, которые происходят в полости рта во время выкуривания сигареты. По данным исследований температурные колебания достигают отметки в 10–15 раз от нормы. Вследствие этого на поверхности эмали появляются малейшие микротрещины, в будущем через которые вглубь зуба будут проникать пигментные частицы и вызывать окрашивание [7].

Следующим по счету этиологическим фактором из группы временных дисколоритов является неудовлетворительная гигиена полости рта. Из-за не соблюдения правил чистки зубов, а именно, проведения гигиены менее двух раз в день, движения зубной щетки не соответствуют методикам чистки зубов, недостаточное количество времени, уделяемое на чистку, несвоевременная смена зубной щетки, слабое усилие, производимое на зубную щетку – с течением времени все эти факторы будут способствовать накоплению на зубах налета различной степени пигментации [8].

Среди этиологических факторов дисколоритов зубов выделяют постоянное окрашивание. В свою очередь, оно подразделяется на постоянное врожденное изменение цвета и постоянное приобретенное. Первой рассмотренной причиной в данной подгруппе будут «тетрациклиновые зубы». Изменение окраски зубов связано с приемом матерью во время беременности (начиная с пятого месяца внутриутробного развития) антибиотиков из группы тетрациклинового ряда, а также лечением ребенка до 7 лет этими же препаратами. Происходящее в это время фолли-

кулярное развитие зубов нарушается, происходит связывание тетрациклина с гидроксиапатитом твердых тканей зубов с помощью хелатных соединений с образованием комплекса ортофосфата тетрациклина, который в будущем и будет отвечать за лимонный оттенок зубов. Через некоторое время, в результате попадания пищевых пигментов и происходящей фотохимической реакции из-за попадания солнечного света, цвет зубов будет становиться грязно-коричневым. Возможность появления «тетрациклиновых зубов» сохраняется и у взрослого населения, принимающего данные лекарственные средства, у которых проникновение антибиотика во внутренние структуры зуба будет обусловлено диффузией препарата из слюны [9].

Также привести к развитию врожденного дисколорита может гемолитический диатез, развивающийся вследствие несовместимости крови матери и плода. В результате Rh-конфликта происходит гемолиз эритроцитов новорожденного и плода с образованием большого количества неконъюгированного билирубина. Проникая и накапливаясь в структуре временных зубов (в основном в дентине), со временем билирубин распадается, что и приводит к изменению цвета временных зубов, начиная от желтого, заканчивая коричневыми или зеленовато-голубыми оттенками. При врожденных пороках билиарной системы, когда вследствие различных этиологических причин происходит нарушение оттока желчи и ее застой в желчевыводящих путях, происходит нарушение связи между кровеносными и желчными капиллярами. В итоге это приводит к повышению уровня прямого и непрямого билирубина и дальнейший механизм изменения цвета схож с таковым, который был описан при гемолитическом диатезе. При болезни Гюнтера (синонимы – врожденная порфирия, эритропоэтическая уропорфирия), передающейся по аутосомно-рецессивному типу происходит формирование недостаточности уропорфиноген-3-косинтазы, что ведет к избыточному образованию промежуточных продуктов синтеза гема, а именно – уропофриногена и копропорфиногена. В дальнейшем они откладываются в твердых тканях зубов, придавая им пурпурно-коричневый окрас, и флюоресцируют в ультрафиолетовом излучении либо оранжевым, либо красным оттенком [10].

При флюорозе избыток фтора поступает во время энамелогенеза в энамелобласты и образует прочную структуру гидроксифторапатита. В дальнейшем избыточное количество фтора фиксируется на поверхности эмали в виде соединения фторида кальция, закрывая собой гидроксиапатит эмали. Имея другие оптические характеристики, фторид кальция изменяет цвет поверхности эмали на более матовый. Дальнейший механизм изменения цвета при флюорозе не совсем изучен, но существуют предположения, что участки, становящиеся со временем более темными, являются более мягкими, куда в дальнейшем в большей степени проникают красители [11].

Изменение цвета при системной гипоплазии на более белый объясняется нарушением развития тканей зуба и процессами деминерализации. Причиной местной гипоплазии может стать травмирование молочного зуба во временной промежуток, когда происходит формиро-

вание постоянного зачатка зуба. При этом происходит поступление продуктов распада клеток крови в ткани зачатка постоянного зуба, которые включаются в матрикс эмали постоянного зуба во время его минерализации, изменяя его цвет на серый [12].

Возрастное изменение цвета зубов является полиэтиологическим и только при совокупности большого количества факторов с течением времени у людей старшего возраста происходит изменение окрашивания коронок зубов. Во-первых, со временем изменяется количественное соотношение структур зуба – уменьшается количество более прозрачной эмали и увеличивается процент заместительного дентина, который в свою очередь не только является более темным по оттенку, но и легче подвержен пигментации, поскольку он обладает большей проницаемостью. Кроме того, с возрастом происходит уменьшение пульповой камеры, что также ведет к уменьшению прозрачности зуба. Во-вторых, важную роль играет совокупность экзогенных воздействий, которые были уже описаны ранее – это курение, наличие пищевых пигментаций, появление зубного налета, микротрещин и дефектов поверхностей зубов. Все это в совокупности формирует со временем вид «старого» зуба.

Цвет зубов может изменяться и в результате кариозного процесса. Уже на начальных стадиях патологического процесса в результате подповерхностной деминерализации происходит изменение цвета зубов – они становятся меловидными. В дальнейшем, с течением времени и прогрессированием процесса поверхностные и глубокие слои эмали и дентина будут насыщаться пигментами, диффундирующими из ротовой жидкости. На более поздних стадиях процесса окрашивание некротизированного дентина в черный цвет будет происходить благодаря микрофлоре полости рта, а в частности – изменения будут вызывать *Porphyromonas endodontalis* и бактерии рода *Prevotella*.

Окраситься в розовый цвет коронка может в результате произошедшей травмы. Это происходит в исходе полного разрыва сосудисто-нервного пучка в области апикального отверстия. С течением времени из-за разложения гемоглобина и появлением в пульповой камере гемосидерина и прочих пигментов разложившейся крови, окрас зуба будет меняться на более темные оттенки – бордовые и даже сине-черные. Когда травмирующий фактор незначителен, и когда структура сосудисто-нервного пучка не нарушается, цвет коронки может поменяться на более желтые оттенки – это является следствием отложения третичного дентина и уменьшения размеров пульповой камеры [13].

Схожим механизмом действия изменения цвета обладают дисколориты при депульпировании зубов. Сохранившиеся после некачественного препарирования участки пульпы под навесными стенками дентина, в дальнейшем после пломбирования также будут образовывать железосодержащие комплексы с последующим окрашиванием зубов в темно-серный цвет. Нарушение техники пломбирования корневых каналов, когда вследствие неправильных действий врача материал оказывается в коронковой части зуба, в свою очередь, также может привести к дисколориту зубов. Это актуально для паст, содержащих эвгенол, приводящих

к окраске зубов в желто-коричневый оттенок, для материалов, содержащих формалин, изменяющих цвет зубов на розовый. Также при совершении ошибки во время эндодонтических манипуляций, когда участок отломанного металлического инструмента был оставлен в корневом канале, может происходить изменение цвета зубов на темно-серый цвет благодаря диффундирующим ионам металлов [12].

Дисколорит эмали связывают с нарушением кровоснабжения, начавшимся некрозом пульпы или ее полной гибелью [14].

С возрастом увеличивается минерализация и облитерация дентинных канальцев, что также влияет на цвет [15]. Важным диагностическим признаком является патологическая стираемость, обнажающая дентин [16].

Возрастные изменения оптических свойств зуба, а именно, снижение белизны, повышение блеска, изменение цвета, связаны с возрастными преобразованиями структур эмали, дентина, пульпы. Уменьшение промежутков между кристаллическими структурами, количества зубной жидкости и органического компонента эмали приводит к повышению однородности эмали. В результате ослабляется эффект рассеивания света, а соответственно снижается голубизна и опалесценция эмали [13].

**Цель исследования** – определить наиболее оптимальные методики выявления изменения цветовых характеристик зубов в зависимости от возраста пациента.

#### Материалы и методы исследования

Всего было обследовано 300 пациентов стоматологических поликлиник г. Н. Новгорода, из них 100 человек в возрасте 20–30 лет, 100 человек в возрасте 31–40 лет и 100 человек в возрасте 41–50 лет и старше, всего 170 женщин и 130 мужчин. При изучении цвета зубов проводились колориметрические измерения цветовых характеристик 6 передних зубов верхней челюсти. Методика работы осуществлялась следующими методиками: колориметрическим (компьютерным) методом прибором SHADE EYE NCC фирмы Shofu Inc (Япония) и визуальным методом с бестеновой лампой Demetron Shade Light (США) для создания одинаковых условий при определении цветовых характеристик.

При проведении компьютерного метода определения цвета зубов нами был использован колориметр SHADE EYE NCC фирмы Shofu Inc (Япония), компьютерная программа Shade Eye Viewer, установленная на базе программной оболочки Windows. Shade Eye Viewer – программное обеспечение для SHADE EYE NCC дает возможность для составления базы данных и занесения в нее всех проводимых исследований цветовых характеристик зубов.

Прибор удобен, имеет беспроводное измерительное устройство, компактную и удобную конструкцию. Нами были использованы результаты изучения в таких программах как Tooth – зуб (определение цвета естественного зуба по шкале VITA Classical и VITA 3D-Master) и Analyze – анализ (данные Lab). Полученные результаты измерения в программе Tooth выводятся на информационном дисплее

датчика и распечатываются встроенным в базисный модуль прибора принтером. Распечатка данных измерения отображает три характеристики цвета:

- shade – цвет, интенсивность (данные варьируются в диапазоне от малой интенсивности в 0,5 до оптимальной интенсивности 6,0);
- value – яркость, насыщенность (начиная от диапазона стандартного цвета A=STD показатель яркости меняется от малой величины к большой. -3, -2, -1, STD, +1, +2). Насыщенность цвета отображает степень его разведения белым цветом;
- hue – оттенок, тон (начиная от диапазона стандартного цвета A=STD показатели распределяются от красноватых R1, R2 до желтоватых Y1, Y2, Y3 – цветовая группа B, STD – стандарт). Основной признак цвета, обусловленный длиной световой волны.

Полученные результаты измерения в программе Analyze – анализ (данные Lab) характеризуют принадлежность цвета зубов в системе Манселла разделенной на пять основных тонов: красный (Red), желтый (Yellow), зеленый (Green), голубой (Blue) и фиолетовый (Purple).

При визуальном методе определяли цвет зубов с помощью бестеневой лампой Demetron Shade Light и две расцветки 3D MASTER, в двух вариантах Toothguide и его аналога Linearguide. Эти расцветки в комплексе с компьютерным методом определения цвета зубов, позволяют с максимальной точностью гарантировать качество и благоприятный исход лечения. Также в ходе исследования проводилось определение прозрачности зубов. В ходе исследования нами был рассмотрен вопрос возможности использования дополнительных стоматологических устройств таких как фотоаппарат Nikon в режиме черно-белого и цветного фотографирования и фотополимеризационная лампа с голубым свечением.

Для определения прозрачности зубов мы предлагаем использовать специальные тесты:

Тест № 1. Оценка прозрачности при приглушенном свете от внешнего светового источника, оценка проводится визуально.

Тест № 2. Оценка прозрачности при ярком освещении, просвечивание твердых тканей зубов осуществляется с помощью зеркала и отраженного луча света в нем, проходящего через твердые ткани зуба.

Тест № 3. Оценка прозрачности при просвечивании фотополимеризационной лампой, лампа находится в полости рта в 2 см от небной поверхности зубов.

Тест № 4. Оценка прозрачности с помощью фотоаппарат Nikon в режиме черно-белого и цветного фотографирования, с последующей обработкой в программе Photoshop.

## Результаты исследования

Результаты исследования показали, что в возрастной группе 20–30 лет на долю цвета А (красновато-коричневый оттенок) по шкале расцветки VITA Classic пришлось 43%, на долю В (красновато-желтый) 15%, оттенок цвета С (серый) 6%, D (красновато-серый) 36%. В возрастной группе 31–40 лет на долю цвета А (красновато-коричневый оттенок) пришлось 52%, на долю В (красновато-жел-

тый) 4%, оттенок цвета С (серый) 34%, О (красновато-серый) 10%. А вот в возрастной группе 41–50 лет и старше на долю цвета А (красновато-коричневый оттенок) пришлось 65%, на долю В (красновато-желтый) 6%, оттенок цвета С (серый) 30%, О (красновато-серый) 3%.

Данные цветовых характеристик имели совпадение по системе Lab, насыщения тканей цветовыми пигментами. После повторного (через 1 год) проведения колориметрических измерений цвета зубов тех же самых 300 пациентов, было выявлено, что цвет зубов в группе пациентов в возрасте 20–30 лет, остался прежним и статистически не отличался ( $p > 0,05$ ), кроме единичных случаев повреждения зубов при травме, вследствие чего измерить цвет зубов не представлялось возможным из-за отсутствия таковых. В возрастной группе 31–40 лет обнаружено увеличение процента зубов с цветом С (серый) с 34 до 38%, связанного с проведением эндодонтических манипуляций, и в возрастной группе 41–50 лет и старше, обнаружено увеличение процента зубов с цветом В (красновато-желтый) с 6 до 16%, связанного с наличием патологической стираемости, о чем свидетельствует статистически значимые отличия ( $p < 0,05$ ), между измерениями полученными через 1 год после первичного осмотра.

Исследование стоматологического статуса позволило констатировать наличие изменения цвета зубов в 134 случае (42%), это дало нам возможность разделить изменение цвета зубов на 4 группы связанные с различной патологией (флюороз, гипоплазия эмали, стираемость зубов, клиновидные дефекты), но основные изменения были связаны с кариозным поражением твердых тканей зубов и некачественно проведенным лечением. Наличие кариеса обнаружено у 32% из 300 пациентов, количество пломбированных зубов составило 46% от числа осмотренных пациентов, несоответствие цвета пломбы твердым тканям зуба составило 26% от общего числа пломб.

## Выводы

Таким образом, с помощью аппаратного метода доказано, что с возрастом у пациента происходят статистически значимые изменения цвета зубов ( $p < 0,05$ ).

В результате проведенного исследования был сформирован алгоритм изучения цветовых характеристик зубов перед проведением стоматологического лечения. Мы предлагаем использовать колориметрический аппаратный метод, позволяющий с большей точностью определить нюансы индивидуального цвета каждого зуба. К настоящему моменту практическое здравоохранение не располагает официально утвержденными клиническими алгоритмами проведения подобных работ, что создает риск для несоблюдения технологий врачами. В связи с этим, разработка персонифицированных методик определения цветовых характеристик зубов способствует повышению качества выполняемого лечения и сокращению сроков его проведения.

Вопрос правильного и точного определения цвета зубов продолжает оставаться открытым и актуальным. С каждым годом на рынке стоматологического оборудования появляется большое количество аппаратов, позволяющих сделать

работу врача наиболее эргономичной и точной. Так и нами в основу проведения колориметрических измерений было положено использование аппаратного метода в сравнении с визуальным методом определения цвета зубов.

## Список литературы / References

- Бондарик Е.А. Естественный цвет зубов и причины его изменения. Медицинский журнал. 2010;1:111–114. Bondarik E.A. Natural tooth color and the reasons for its change. Medical journal. 2010;1:111–114.
- Потапкин И., Белый С., Илюшина А. Обзор современных технологий для определения цвета зубов пациента в стоматологической клинике. Цифровая стоматология. 2018;8(1):25–29. Potapkin I., Bely S., Ilyushina A. Review of modern technologies for determining the color of a patient's teeth in a dental clinic. Digital dentistry. 2018;8(1):25–29.
- Манак Т.Н., Бутиловский А.В., Наварич Т.А., Павлюкович А.Ю. Определение цвета зубов различными методами. Стоматологический журнал. 2019;20(1):54–59. Manak T.N., Butvilovsky A.V., Navarich T.A., Pavlyukovich A.Yu. Determination of tooth color by various methods. Dental journal. 2019;20(1):54–59.
- Поуровская И.Я., Русанов Ф.С., Гамова Л.В. Измерение цвета композитных материалов для реставрации зубов в стандартизованных условиях in vitro. Стоматология. 2019;98(5):87–91. Poyurovskaya I.Ya., Rusanov F.S., Gamova L.V. Measurement of the color of composite materials for dental restoration under standardized conditions in vitro. Dentistry. 2019;98(5):87–91.
- Гурьева З.А. Клиническое обоснование алгоритма определения цвета при эстетической реставрации зубов. Автореферат дис. ... кандидата медицинских наук. Первый моск. гос. мед. ун-т. им. И.М. Сеченова. Москва, 2015. Guryeva Z.A. Clinical justification of the algorithm for determining the color in aesthetic restoration of teeth. Abstract of the dissertation candidate of medical sciences. First Moscow State Medical University. Moscow, 2015.
- Прядезникова Н.А., Медова М.Р., Колодезников М.А. Анализ влияния различных напитков на состояние зубов. Сборник материалов всероссийской научно-практической конференции, проводимой в рамках Форума научной молодежи федеральных университетов, Якутск, 15–19 сентября 2014 г. отв. ред. Н.В. Малышева. Киров: МЦНИП, 2013:1094. Pryadeznikova N.A., Medova M.R., Kolodeznikov M.A. Analysis of the effect of various beverages on dental health. Collection of materials of the All-Russian scientific and practical conference held within the framework of the Forum of scientific youth of federal universities, Yakutsk, September 15–19, 2014. Ed. N.V. Malysheva. Kirov: MCNIP, 2013:1094.
- Иванов А.С., Фадеев Р.А., Азизов М.Н. Совершенствование визуальных устройств для выбора цвета коронки зуба. Известия Российской военно-медицинской академии. 2020;39(3-5):48–52. Ivanov A.S., Fadeev R.A., Azizov M.N. Improving visual devices for selecting the color of a tooth crown. Bulletin of the Russian Military Medical Academy. 2020;39(3-5):48–52.
- Тараева О.М. Влияние индивидуальной чистки зубов на количество зубного налета. Стоматология детского возраста и профилактика. 2009;3:66–72. Taraeva O.M. The effect of individual toothbrushing on the amount of plaque. Pediatric dentistry and prevention. 2009;3:66–72.
- Chiappinelli J. Tooth discoloration resulting from long-term tetracycline therapy. Quintessence Int. 1992; 23: 539–541. Chiappinelli J. Tooth discoloration resulting from long-term tetracycline therapy. Quintessence Int. 1992;23:539–541.
- Бурак Ж.М., Бутиловский А.В., Якут А.И. Этиология, клинические проявления и врачебная тактика при изменениях цвета зубов, возникающих до их прорезывания. Стоматологический журнал. 2011;1:81–86. Burak J.M., Butvilovsky A.V., Yatsuk A.I. Etiology, clinical manifestations, and treatment tactics for pre-eruption tooth discoloration. Dental Journal. 2011; 1:81–86.
- Хасасна М.М., Акулович А.В. Сравнительная характеристика инструментальных и аппаратных методов определения цвета зубов. Российский стоматологический журнал. 2020;24(5):344–354. Khasasna M.M., Akulovich A.V. Comparative characteristics of instrumental and hardware methods for determining tooth color. Russian Dental Journal. 2020;24(5):344–354.
- Макеева И.М., Юмашев А.В., Москалев Е.Е. Demetron shade light: значение освещения при определении цвета зубов в клинике. Проблемы стоматологии. 2006; 2:54–55. Makeeva I.M., Yumashev A.V., Moskalov E.E. Demetron shade light: the importance of lighting in determining tooth color in a clinic. Problems of Dentistry. 2006; 2:54–55.
- Жбанова В.А., Жбанова В.А. Исследование цвета зубов цифровым колориметром. Современные проблемы радиоэлектроники и телекоммуникаций. 2021;4:168. Zhanova V.L., Zhanova V.A. Study of tooth color with a digital colorimeter. Modern problems of radio electronics and telecommunications. 2021;4:168.
- Потапкин И., Белый С., Илюшина А. Обзор современных технологий для определения цвета зубов пациента в стоматологической клинике. Цифровая стоматология. 2018;8(1):2–29. Potapkin I., Bely S., Ilyushina A. Review of modern technologies for determining the color of a patient's teeth in a dental clinic. Digital Dentistry. 2018;8(1):2–29.
- Манак Т.Н., Бутиловский А.В., Наварич Т.А., Павлюкович А.Ю. Сравнительный анализ определения цвета зубов различными методами. Dental Forum. 2019. 4 (75):62–64. Manak T.N., Butvilovsky A.V., Navarich T.A., Pavlyukovich A.Yu. Comparative analysis of tooth color determination by various methods. Dental Forum. 2019.4(75):62–64.
- Данилова Д.В., Новак Н.В. Ошибки и осложнения при воссоздании анатомической формы зубов. Актуальные вопросы клинической и экспериментальной медицины. Санкт-Петербург, 2005. Danilova D.V., Novak N.V. Errors and complications in recreating the anatomical shape of teeth. Current issues in clinical and experimental medicine. St. Petersburg, 2005.
- Новак Н.В., Байтус Н.А. Коррекция оптических свойств депульпированных зубов. Белорусская медицинская академия последипломного образования, г. Минск. Республика Беларусь Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет, г. Витебск, Республика Беларусь Вестник ВФМУ. 2019.18(1):65–71. Novak N.V., Baitus N.A. Correction of optical properties of depulped teeth. Belarusian Medical Academy of Postgraduate Education, Minsk, Republic of Belarus; Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University, Vitebsk, Republic of Belarus. Vestnik of VSMU. 2019.18(1):65–71.
- Хвастунов И.С., Зенин О.К. Методы определения цвета зубов. В сборнике: Актуальные проблемы медицинской науки и образования (АПМНО-2019). Сборник статей по материалам VII Международной научной конференции, посвященной 80-летию Пензенской области и 20-летию Медицинского института ПГУ. Под редакцией А.Н. Митрошина, С.М. Герашенко. 2019: 221–224. Khvastunov I.S., Zenin O.K. Methods for determining tooth color. In the collection: Current issues of medical science and education (APMNO-2019). A collection of articles based on the materials of the VII International Scientific Conference dedicated to the 80th anniversary of the Penza Region and the 20th anniversary of the Medical Institute of PSU. Edited by A.N. Mitroshin, S.M. Gerashchenko. 2019: 221–224.
- Беленова И.А., Андреева Е.В., Кунина Н.Т. Повышение эффективности лечения гиперестезии зубов после профессионального отбеливания. Вестник новых медицинских технологий «Должановские чтения» ВГМА им. Н.Н. Бурденко. 2013;98:101. Belenova I.A., Andreeva E.V., Kunina N.T. Improving the efficiency of dental hypersensitivity treatment after professional whitening. Bulletin of New Medical Technologies «Dolzanov Readings» of the N. N. Burdenko VSMU. 2013: 98–101.
- Беленова И.А., Митронин А.В., Кудрявцев О.А. с соавт. Рекомендация средств гигиены с десенсибилизирующим эффектом с учетом индивидуальных особенностей стоматологического статуса пациента. Cathedra-Кафедра. Стоматологическое образование. 2016;55:46–49. Belenova I.A., Mitronin A.V., Kudryavtsev O.A. et al. Recommendation of Hygiene Products with a Desensitizing Effect Taking into Account the Individual Characteristics of the Patient's Dental Status. Cathedra. Dental Education. 2016: 55:46–49.
- Крихели Н.И., Янушевич О.О. Влияние отбеливающих препаратов на проницаемость эмали, ее минеральный состав и структуру твердых тканей зуба. Российская стоматология. 2009;3:20–25. N.I. Krikheli, O.O. Yanushevich. The effect of bleaching agents on enamel permeability, its mineral composition, and the structure of dental hard tissues. Russian Dentistry. 2009;3:20–25.

Статья поступила / Received 02.04.2026

Получена после рецензирования / Revised 11.04.2026

Принята в печать / Accepted 11.04.2026

## Информация об авторах

**Жданова Мария Леонидовна** – к.м.н., доцент кафедры клинической стоматологии  
E-mail: marikac3@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3207-0287>

**Тиунова Наталья Викторовна** – д.м.н., доцент, заведующий кафедрой клинической стоматологии  
E-mail: tiunova@unn.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9881-6574>

**Плишкина Анна Александровна** – к.м.н., доцент кафедры клинической стоматологии  
E-mail: annaleksp@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2124-9740>

**Солеева Виктория Викторовна** – студентка 5 курса  
E-mail: vika.soleeva@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-0252-7444>

**Алексеева Полина Сергеевна** – студентка 4 курса  
E-mail: alekseevapolina649@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-2460-9104>

**Шербак Дарина Алексеевна** – студентка 5 курса  
E-mail: sherbakova.galina63@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-9722-4411>

**Егорова Анастасия Владиславовна** – студентка 5 курса  
E-mail: anastasiagegorova05022003@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-8876-6608>

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского», г. Нижний Новгород, Россия

## Контактная информация:

Тиунова Наталья Викторовна. E-mail: tiunova@unn.ru

**Для цитирования:** Жданова М.А., Тиунова Н.В., Плишкина А.А., Солеева В.В., Алексеева П.С., Шербак Д.А., Егорова А.В. Изучение возрастных изменений цветовых характеристик зубов и определение наиболее оптимальных методик их выявления. Медицинский алфавит. 2026;(10):39–43. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2026-10-39-43>

## Author information

**Zhdanova Maria Leonidovna** – PhD, Associate Professor of the Department of Clinical Dentistry  
E-mail: marikac3@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3207-0287>

**Tiunova Natalya Viktorovna** – MD, PhD, Associate Professor, Head of the Department of Clinical Dentistry  
E-mail: tiunova@unn.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9881-6574>

**Plishkina Anna Aleksandrovna** – MD, PhD, Associate Professor, Department of Clinical Dentistry  
E-mail: annaleksp@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2124-9740>

**Soleeva Victoria Viktorovna** – 5th-year student  
E-mail: vika.soleeva@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-0252-7444>

**Alekseeva Polina Sergeevna** – 4th-year student  
E-mail: alekseevapolina649@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-2460-9104>

**Shcherbakova Darina Alekseevna** – 5th-year student  
E-mail: sherbakova.galina63@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-9722-4411>

**Egorova Anastasia Vladislavovna** – 5th-year student  
E-mail: anastasiagegorova05022003@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-8876-6608>

Lobachevsky University, UNN, Nizhny Novgorod, Russia

## Contact information

Tiunova Natalya Viktorovna. E-mail: tiunova@unn.ru

**For citation:** Zhdanova M.A., Tiunova N.V., Plishkina A.A., Soleeva V.V., Alekseeva P.S., Shcherbakova D.A., Egorova A.V. Study of age-related changes in tooth color characteristics and determination of the most optimal methods for their detection. Medical alphabet. 2026;(10):39–43. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2026-10-39-43>

# Новый алгоритм ведения послеоперационных ран полости рта разной локализации после воздействия диодного лазера

Г.Б. Любомирский<sup>1, 2, 3</sup>

<sup>1</sup> АНО ДПО «Институт усовершенствования врачей» Минздрава Чувашии, Ижевск, Россия

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО ИЖГМУ Минздрава России, Ижевск, Россия

<sup>3</sup> ЧУЗ «РЖД-Медицина», Ижевск, Россия

## РЕЗЮМЕ

Несомненно, клинический успех стоматологического хирургического вмешательства оценивается не только устранением причинного фактора, но и скоростью, сроками и особенностями эпителизации раневой поверхности. Раны после лазерного вмешательства бескровны, без швов и заживают вторичным натяжением. Важным фактором является грамотное сочетание правильного хирургического протокола и эффективных средств ухода за раневой поверхностью. Нами изучено в сравнительном аспекте два средства, ускоряющих заживление. В динамике наблюдения мы изучили 80 пациентов, которым провели различные лазерные операции. Для лазерного вмешательства использовался диодный лазер с разными длинами волн. На основании проведенного исследования разработан и представлен алгоритм ведения послеоперационных ран после лазерного оперативного вмешательства у пациентов со стоматологической хирургической патологией. В протокол включены подробные клинические рекомендации стоматологам-хирургам и пациентам, а также представлен перечень рекомендуемых препаратов. Был сделан вывод, что коллагеновый гидрогель «Эмалан» - эффективное средство, ускоряющее процессы эпителизации после лазерного вмешательства.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** хирургическая стоматология, заживление тканей, осложнения, эпителизация, коллагеновый гидрогель, планирование лечения.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## New algorithm for managing postoperative oral wounds of different localization after diodes laser exposure

G.B. Lyubomirskiy<sup>1, 2, 3</sup>

<sup>1</sup> GAU DPO «Institute for the Improvement of Doctors» of the Ministry of Health of Chuvashia, Izhevsk, Russia

<sup>2</sup> «Izhevsk State Medical University» of the Ministry of Health of Russia, Izhevsk, Russia

<sup>3</sup> Private Healthcare Institution «RZD-Medicine», Izhevsk, Russia

## SUMMARY

Undoubtedly, the clinical success of dental surgical intervention is assessed not only by the elimination of the causative factor, but also by the speed, timing and characteristics of epithelialization of the wound surface. Wounds after laser surgery are bloodless, suture-free, and heal by secondary intention. A key factor is the careful combination of a proper surgical protocol and effective wound care. We compared two healing-accelerating treatments. We followed up 80 patients who underwent various laser procedures. A diode laser with different wavelengths was used for laser intervention. Based on the study, an algorithm for postoperative wound care after laser surgery in patients with dental surgical pathology was developed and presented. The protocol includes detailed clinical recommendations for dental surgeons and patients, as well as a list of recommended medications. It was concluded that the collagen hydrogel «Emalan» is an effective means of accelerating the epithelialization process after laser intervention.

**KEYWORDS:** surgical dentistry, tissue healing, complications, epithelialization, collagen hydrogel, treatment planning.

**CONFLICT OF INTEREST.** The authors declare that they have no conflicts of interest.

## Введение

Лазерные хирургические манипуляции являются малоинвазивными и щадящими, но все равно сопровождаются нарушением целостности мягких тканей. Эффективность таких хирургических вмешательств оценивается не только устранением основной проблемы, но и скоростью эпителизации, а также особенностями заживления операционной раны [2, 6, 10]. После лазерного вмешательства на мягкие ткани рана заживает вторичным натяжением – это прогнозируемый, стандартный результат, так как ха-

рактеризуется спокойным течением послеоперационного периода, образованием слабовыраженного рубца или его отсутствием, где мягкие ткани восстанавливаются до исходного состояния [13, 19]. Высокой результативностью считается, когда рана заживает в течение нескольких дней без клинических признаков воспаления, экссудата и грануляций. Однако, такой успех достигается не только технологичностью операции, свойствам лазерного луча, но и корректному послеоперационному уходу за раневой поверхностью [9, 11].

Процесс хирургического вмешательства зависит от местных и общих факторов, оказывающих выраженное влияние на эпителизацию мягких тканей полости рта. К известным местным факторам можно отнести гигиеническое состояние полости рта перед оперативным вмешательством, особенности прикуса [16, 18]. На сегодняшний день известно, что плановые лазерные операции должны осуществляться в условиях отсутствия выраженного воспаления тканей пародонта, что улучшает течение послеоперационного периода [1, 5]. Прогнозируемость исхода лазерной операции зависит от техники проведения и объема тканей подвергшейся термрабляции. От этого напрямую зависит скорость и степень эпителизации [11]. Помимо местных факторов врачу стоматологу-хирургу необходимо учитывать ряд общих факторов при планировании работы [4, 7, 8]. Среди них соматические заболевания, профессиональные вредности, возрастные изменения, вредные привычки, состояние иммунитета, прием специфических препаратов (бисфосфонаты, антикоагулянты), пищевые привычки, а также отсутствие мотивации пациента на сотрудничество с врачом [12, 14, 15]. Известно, что лазер работает на клеточном и молекулярном уровнях, являясь сенсibilизатором и стимулятором клеточных реакций. Кроме этого, в регулировании внутриклеточных и тканевых процессов играет роль психосоматическое состояние пациентов [3, 17]. Совокупность этих факторов влияет на процесс заживления ран мягких тканей полости рта, а, следовательно, и на успех предполагаемого оперативного вмешательства. Имея столь большое количество факторов, влияющих на прогноз оперативного лечения, поиск препаратов для домашнего ухода за раневой поверхностью, позволяющих минимизировать риски осложнений, сократить время эпителизации, ускорить регенерацию и репарацию тканей, а также быть удобными в использовании и безопасными, остается актуальной задачей хирургической стоматологии.

В работу мы включили два востребованных препарата. Коллагеновый гидрогель «Эмалан», в состав которого входят активные компоненты: 20% натурального трехспирального коллагена (неразрушенный), димексид (диметилсульфоксид), эмоксипин и аллантоин. Он обеспечивает противовоспалительное регенерирующее и антиоксидантное действие, а также антисептический гидрогель на основе гидролизата коллагена (белковая основа), альгината натрия, серебра, бензалкония хлорида. Данный препарат обладает противовоспалительным, обезболивающим, ранозаживляющим и сорбционным действием.

**Цель исследования** – изучить особенности заживления хирургических ран разной локализации в полости рта после хирургического вмешательства диодным лазером и сочетанного применения коллагенового гидрогеля «Эмалан» производство: завод «Зеленая дубрава», а также антисептического гидрогеля на основе гидролизата коллагена, альгината натрия, серебра, бензалкония хлорида производство: ООО ВДС в домашних условиях.

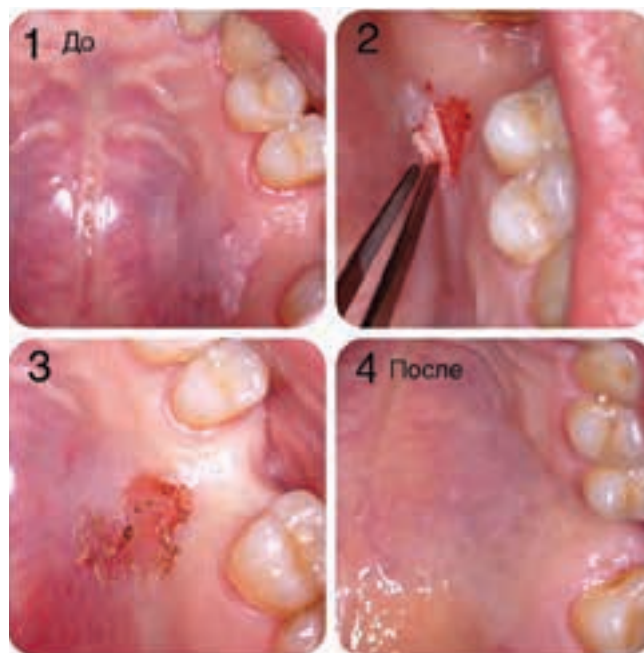


Рисунок 1. Веррукозная лейкоплакия слизистой твердого нёба: 1 – клиническая картина до хирургического вмешательства диодным лазером; 2 – этап забора биопсии; 3 – сразу после операции; 4 – после эпителизации



Рисунок 2. Коллагеновый гидрогель «Эмалан»

## Материалы и методы

На базе стоматологической клиники «MOZART» в г. Ижевск в течение 6 месяцев на амбулаторно-хирургическом приеме выполнялись плановые хирургические вмешательства диодным лазером с длиной волны 810 нм и 970 нм. Среди них: оперкулектомия, гингивэктомия, френулоэктомия, удаление ретенционных кист малых слюнных желез, удаление новообразований (папиллома, фиброма, лейкоплакия (рис. 1.)). В исследовании участвовали 80 пациентов в возрасте от 25 до 65 лет, без соматической патологии в стадии декомпенсации, не принимающие специфические медикаменты, оказывающие влияние на свертывание крови.

Плановые периоды мониторинга осуществляли через 3, 7, 14 и 21 день после лазерного вмешательства. Обследование проводилось в стоматологическом кресле, освещение стандартное.

Пациенты были разделены на 2 группы по 40 человек в каждой. В обеих группах осуществлялись выше указанные стандартные лазерные вмешательства, но в первой группе (основная) пациентов для домашнего применения был назначен коллагеновый гидрогель «Эмалан» (рис. 2.),

а во второй группе (контрольная) антисептический гидрогель на основе гидролизата коллагена, альгината натрия, серебра, бензалкония хлорида. Нанесение данных препаратов, ускоряющих и стимулирующих эпителизацию, осуществляли согласно инструкции производителя.

Результаты клинического осмотра постоперационной раны оценивались по ряду критериев:

- сроки полной эпителизации раневой поверхности;
- наличие или отсутствие отека;
- наличие или отсутствие экссудации;
- наличие или отсутствие гиперемии;
- наличие или отсутствие фибринозного налета;
- наличие или отсутствие гнойного отделяемого;
- субъективные ощущения пациента (наличие или отсутствие болевых ощущений и дискомфорта);
- Наличие или отсутствие послеоперационного рубца.

Данные обследования заносились в медицинские карты стоматологического больного и единый реестр исследования.

Статистическая обработка полученных результатов проводилась на персональном компьютере с помощью пакета универсальных программ Excel и Statistica v.6 с использованием общепринятых параметрических и непараметрических методов. Обработка вариационных рядов включала подсчет значений средних арифметических величин ( $M$ ), стандартной ошибки ( $m$ ), стандартного отклонения ( $\sigma$ ). Частота признаков представлена с указанием стандартной ошибки для качественных признаков, стандартного отклонения для количественных признаков. Для сравнения средних величин количественных переменных использовали  $t$ -критерий Стьюдента. Достоверными считали различия между группами при вероятности ошибки менее 5% ( $p < 0,05$ ).

## Результаты и обсуждение

Результаты планового мониторинга изучаемых показателей постоперационного течения процесса заживления в зоне хирургического вмешательства диодным лазером в обеих группах пациентов с применением разных средств ускоряющих регенерацию тканей в динамике наблюдения представлены в таблице 1.

Из таблицы 1 видно, что в обеих группах препараты, ускоряющие эпителизацию, эффективно сочетаются с лазерной термоабляцией диодным лазером с длиной волны 810 нМ и 970 нМ. В первой группе, как и во второй группе исследования, коллагеновый гидрогель «Эмалан» и антисептический гидрогель на основе гидролизата коллагена, альгината натрия, серебра, бензалкония хлорида использовали сразу после оперативного вмешательства и в домашних условиях, но результаты эффективности в изучаемых группах отличаются. Так, в первой группе, где применялся коллагеновый гидрогель «Эмалан», количество людей, у которых полная эпителизация наступила на 3 и 7 сутки после вмешательства в 1,6 раз больше, чем во второй группе ( $p < 0,001$ ). Послеоперационный отек на 3 сутки замечен лишь у 3-х респондентов из первой группы, в сравнении во второй группе таких пациентов было 12 человек ( $p < 0,001$ ). На 7, 14, 21 сутки в первой группе послеоперационный отек вовсе не наблюдался, а во второй группе, где применяли антисептический гидрогель на основе гидролизата коллагена, альгината натрия, серебра, бензалкония хлорида, у 12 человек был отмечен послеоперационный отек в 3 день и у 7 респондентов на 7 день наблюдения соответственно ( $p < 0,001$ ). В результате исследования замечено, что экссудат был лишь у пациентов второй группы ( $p < 0,001$ ). Количество людей, у которых сохранялась гиперемия в операционной зоне

**Таблица 1**  
Результаты постоперационного течения процесса эпителизации в обеих группах пациентов с применением разных средств, ускоряющих регенерацию тканей, в динамике наблюдения

| № | Критерии оценки                                                                | Название препарата                 |        |         |         |                                                                                                                                                |        |         |         | t<br>р<br>3 дня | t<br>р<br>7 дней | t<br>р<br>14 дней | t<br>р<br>21 день |
|---|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------|---------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------|---------|-----------------|------------------|-------------------|-------------------|
|   |                                                                                | Эмалан<br>(первая основная группа) |        |         |         | Антисептический гидрогель<br>на основе гидролизата<br>коллагена, альгината натрия,<br>серебра, бензалкония хлорида<br>(вторая основная группа) |        |         |         |                 |                  |                   |                   |
|   |                                                                                | 3 дня                              | 7 дней | 14 дней | 21 день | 3 дня                                                                                                                                          | 7 дней | 14 дней | 21 день |                 |                  |                   |                   |
| 1 | Сроки полной эпителизации раневой поверхности (пациентов)                      | 8±1,2                              | 15±1,5 | 14±1,3  | 3±1,6   | 4±1,3                                                                                                                                          | 10±1,4 | 18±1,5  | 8±1,0   | 2,2<br><0,001   | 2,4<br><0,001    | 2,0<br><0,05      | 2,6<br><0,001     |
| 2 | Наличие отека после хирургического вмешательства (n=80)                        | 3±1,3                              | 0±0    | 0±0     | 0±0     | 12±1,4                                                                                                                                         | 7±1,2  | 0±0     | 0±0     | 4,7<br><0,001   | 5,8<br><0,001    | 0<br>>0,05        | 0<br>>0,05        |
| 3 | Наличие экссудации (n=80)                                                      | 0±0                                | 0±0    | 0±0     | 0±0     | 4±1,1                                                                                                                                          | 1±1,0  | 0±0     | 0±0     | 3,6<br><0,001   | 1,0<br>>0,05     | 0<br>>0,05        | 0<br>>0,05        |
| 4 | Наличие гиперемии в операционной зоне и вокруг нее (n=80)                      | 2±1,4                              | 1±1,1  | 0±0     | 0±0     | 8±1,2                                                                                                                                          | 5±1,1  | 0±0     | 0±0     | 3,2<br><0,001   | 2,5<br><0,001    | 0<br>>0,05        | 0<br>>0,05        |
| 5 | Наличие фибринозного налета в первые сутки после операции (n=80)               | 38±1,5                             | 2±1,2  | 0±0     | 0±0     | 26±1,5                                                                                                                                         | 14±1,3 | 0±0     | 0±0     | 5,6<br><0,001   | 6,7<br><0,001    | 0<br>>0,05        | 0<br>>0,05        |
| 6 | Наличие гнойного отделяемого (n=80)                                            | 0±0                                | 0±0    | 0±0     | 0±0     | 0±0                                                                                                                                            | 0±0    | 0±0     | 0±0     | 0<br>>0,05      | 0<br>>0,05       | 0<br>>0,05        | 0<br>>0,05        |
| 7 | Субъективные ощущения пациента (наличие болевых ощущений и дискомфорта) (n=80) | 5±1,1                              | 2±1,3  | 0±0     | 0±0     | 14±1,7                                                                                                                                         | 4±1,6  | 0±0     | 0±0     | 4,4<br><0,001   | 0,9<br><0,001    | 0<br>>0,05        | 0<br>>0,05        |
| 8 | Наличие послеоперационного рубца (n=80)                                        | 0±0                                | 0±0    | 0±0     | 0±0     | 0±0                                                                                                                                            | 0±0    | 0±0     | 0±0     | 0<br>>0,05      | 0<br>>0,05       | 0<br>>0,05        | 0<br>>0,05        |

и вокруг нее, во второй группе пациентов в плановые периоды мониторинга показателей на 3 сутки было больше в среднем в 4 раза ( $p<0,001$ ), а на 7 сутки больше в среднем в 5 раз ( $p<0,001$ ). Фиброзный налет на 3 сутки в первой группе был у 38 пациентов в сравнении с 26 во второй группе ( $p<0,001$ ), а на 14 сутки у 2 больных в первой группе и 14 человек во второй соответственно ( $p<0,001$ ). Гнойного отделяемого и послеоперационных рубцов не наблюдалось в обеих группах. Субъективные болевые ощущения были более выражены у пациентов второй группы на 3 и 7 день в 2,8 и 2 раза соответственно ( $p<0,001$ ). Анализ

14 и 21 дней говорит о том, что пациенты обеих групп не испытывали боль и дискомфорт ( $p<0,001$ ). Послеоперационных рубцов не наблюдалось у пациентов обеих групп ( $p>0,05$ ).

По результатам таблицы 1 мы представили рабочие хирургические протоколы работы с диодным лазером, с длинами волн 810 нм и 970 нм, с прогнозируемыми сроками эпителизации раневой поверхности в сочетании с коллагеновым гидрогелем «Эмалан», как средство ухода за раневой, бескровной поверхностью в домашних условиях (таблица 2).

**Таблица 2**  
**Алгоритм операционного вмешательства диодным лазером с разными длинами волн (810 нм и 970 нм) и послеоперационный уход за раневой поверхностью с применением коллагенового гидрогеля «Эмалан»**

| Произведенные оперативные лазерные вмешательства                                     | Рекомендуемое лазерное лечение с применением «Эмалан» в домашних условиях                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Оперкулектомия (иссечение «капюшона» слизистой оболочки третьих жевательных моляров) | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Инъекционная анестезия в область «капюшона» слизистой</li> <li>2. Мощность 0,5–0,7 Вт, диаметр 300–400 мкм, режим постоянного излучения (CW). Иницируем (активируем) лазерное оптоволоконно «на норму»</li> <li>3. Определяем границы, контуры зуба и делаем перфорационные отверстия на всю толщу слизистой капюшона до твердых тканей зуба. Мощность 0,8–1,1 Вт. Режим CW</li> <li>4. На мощности 0,8–1,1 Вт. Соединяем между собой перфорационные отверстия. Затем, удерживая «капюшон» пинцетом, двигаем лазерный луч вдоль дистальной поверхности зуба и полностью отделяем капюшон от десны</li> <li>5. На мощности 0,9–1,1 Вт. заглаживаем и обрабатываем края лазерного разреза</li> <li>6. Убираем остатки и участки аблизированных тканей с оптоволоконна (с помощью сухого стерильного бинта или смоченного перекисью водорода)</li> <li>7. Проводим антисептическую обработку 3% перекисью водорода. Наносим на рану коллагеновый гидрогель «Эмалан» (ватной палочкой)</li> </ol> <p>Осуществляем фотопротокол до, во время и после хирургического вмешательства</p> <p><b>Рекомендации по уходу за раной</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ротовые ванночки (ромашка или шалфей) 3–4 раза в день (5 дней)</li> <li>– Коллагеновый гидрогель «Эмалан» следует наносить ватной палочкой 2 раза в день на 10–15 минут (5–7 дней)</li> <li>– Обезболивающие препараты по показаниям</li> </ul>                                                                                                                          |
| Френулоэктомия                                                                       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проводим инъекционную анестезию</li> <li>2. На мощности 0,5–0,7 Вт, диаметр 300–400 мкм, режим постоянного излучения (CW). Активируем лазерное оптоволоконно «на норму»</li> <li>3. Получаем обратную связь от ткани. Ставим активированное оптоволоконно в область слизистой оболочки уздечки (пойдет дым и ткань побелеет)</li> <li>4. На мощности 0,8–1,0 Вт. производим V-образный разрез в месте прикрепления уздечки к десне. Заходим под уздечку волокном и расширяем рану. Возможно, понадобится Л-образный разрез в области прикрепления уздечки к губе. В конце операции получается ромбообразная рана</li> <li>5. Заглаживаем и обрабатываем края разреза. 0,8–0,9 Вт, режим (CW)</li> <li>6. Убираем остатки и участки обгоревших тканей с оптоволоконна (с помощью сухого стерильного бинта или смоченного перекисью водорода)</li> <li>7. Рабочая мощность 0,8–1,0 Вт. Проводим антисептическую обработку 3% перекисью водорода. Наносим на рану коллагеновый гидрогель «Эмалан»</li> </ol> <p>Осуществляем фотопротокол до, во время и после хирургического вмешательства</p> <p><b>Рекомендации по уходу за раной</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ротовые ванночки (ромашка или шалфей) 3–4 раза в день (5 дней)</li> <li>– Коллагеновый гидрогель «Эмалан» следует наносить ватной палочкой 2 раза в день на 10–15 минут (10 дней)</li> <li>– Обезболивающие препараты по показаниям</li> </ul>                                                                                                               |
| Лазерное удаление ретенционных кист малых слюнных желез                              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проводим инфильтрационную анестезию</li> <li>2. На мощности 0,5–0,7 Вт, диаметр 300–400 мкм, режим (CW). Активируем лазерное оптоволоконно «на норму»</li> <li>3. На мощности 0,8–0,9 Вт. производим разрез (если киста меньше 0,5 см, если больше, то два «полулунных» разреза) слизистой оболочки над ретенционной кистой. Разводим края раны, препарируем подлежащие ткани, визуализируем ретенционную кисту. Без повреждений, стараясь не проткнуть, выделяем ретенционную кисту оптоволоконном</li> <li>4. Если необходимо, то осуществляем гемостаз (контактный или бесконтактный путем увеличения рабочей мощности на 0,2 Вт)</li> <li>5. Оформляем края раны. 0,8–0,9 Вт. Режим (CW)</li> <li>6. Поддерживая и поддавливая с обратной стороны губы (со стороны кожных покровов), добиваемся полной визуализации тканей. Термоаблируем остатки пораженных тканей. 0,9–1,0 Вт. Режим (CW)</li> </ol> <p><b>ВАЖНО!</b><br/>Если размеры ретенционной кисты небольшие, то рана не ушивается. При больших размерах края раны сближают и могут быть наглухо ушиты синтетической нитью.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Операционный материал берем на гистологическое исследование.</li> <li>8. Проводим антисептическую обработку 3% перекисью водорода. Наносим на раневую поверхность коллагеновый гидрогель «Эмалан».</li> <li>9. Даем рекомендации по уходу за раной и назначаем дату повторного приема и плановых осмотров.</li> </ol> <p>Осуществляем фотопротокол до, во время и после хирургического вмешательства</p> |

Таблица 2. Окончание

| Произведенные оперативные лазерные вмешательства        | Рекомендуемое лазерное лечение с применением «Эмалан» в домашних условиях                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лазерное удаление ретенционных кист малых слюнных желез | <p><b>Рекомендации по уходу за раной</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ротовые ванночки (ромашка или шалфей) 3–4 раза в день (5 дней). Возможны аппликации малопрцентных растворов антисептиков или орошение «Мирамистином» 3–4 раза в день (5 дней)</li> <li>– Коллагеновый гидрогель «Эмалан» следует наносить ватной палочкой 2 раза в день на 10–15 минут (14 дней)</li> <li>– Обезболивающие препараты по показаниям</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Удаление папиллом в полости рта (разной локализации)    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проводим инъекционную анестезию</li> <li>2. На мощности 0,5 Вт, диаметр 300–400 мкм, режим (CW). Активируем лазерное оптоволокно «на норму»</li> <li>3. На мощности 0,7 Вт, режим (CW). Делаем «полулунный» разрез по краю новообразования, доводим волокно до середины новообразования, после чего анатомическим пинцетом приподнимаем и осматриваем ткани под ним. Волокно располагаем на ткани</li> <li>4. При необходимости осуществляем дополнительный гемостаз (мощность 0,9 Вт, режим (CW))</li> <li>5. Проводим ревизию дна и стенок раны</li> <li>6. Проводим первичную хирургическую обработку раны 3% перекисью водорода, наносим коллагеновый гидрогель «Эмалан»</li> <li>7. Даем рекомендации по уходу за раной и назначаем дату повторного приема</li> </ol> <p>Осуществляем фотопrotocol до, во время и после хирургического вмешательства</p> <p><b>Рекомендации по уходу за раной</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ротовые ванночки (ромашка или шалфей) 3–4 раза в день (5 дней). Возможны аппликации малопрцентных растворов антисептиков или орошение «Мирамистином» 3–4 раза в день (5 дней)</li> <li>– Коллагеновый гидрогель «Эмалан» следует наносить ватной палочкой 2 раза в день на 10–15 минут (3–5 дней)</li> <li>– Обезболивающие препараты по показаниям</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                       |
| Термоабляция очага лейкоплакии (разной локализации)     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проводим инъекционную анестезию</li> <li>2. На мощности 0,6 Вт, диаметр 300–400 мкм, режим (CW). Активируем лазерное оптоволокно «под призму»</li> <li>3. Мощность 0,7 Вт, режим (CW). Делаем «полулунный» разрез по краю новообразования, доводим волокно до его середины, после чего пинцетом (анатомическим) приподнимаем и осматриваем ткани под ним. Волокно располагаем практически параллельно ткани. Производим операционную биопсию. Заведенным под образование волокном иссекаем оставшиеся измененные ткани</li> <li>4. После удаления проводим ревизию дна раны</li> <li>5. Проводим первичную хирургическую обработку раны 3% перекисью водорода, наносим коллагеновый гидрогель «Эмалан»</li> <li>6. Даем рекомендации по уходу за раной и назначаем даты осмотров</li> <li>7. Даем рекомендации по уходу за раной и назначаем дату повторного приема и плановых осмотров</li> </ol> <p>Осуществляем фотопrotocol до, во время и после хирургического вмешательства</p> <p><b>Рекомендации по уходу за раной</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ротовые ванночки (ромашка или шалфей) 3–4 раза в день (5 дней)</li> <li>– Коллагеновый гидрогель «Эмалан» следует наносить ватной палочкой 2 раза в день на 10–15 минут (14 дней)</li> <li>– Обезболивающие препараты по показаниям</li> </ul>                                                                                                                                                                                                               |
| Лазерная гингивэктомия                                  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проводим инфильтрационную анестезию</li> <li>2. На мощности 0,5–0,7 Вт, диаметр 300–400 мкм, режим (CW). Активируем лазерное оптоволокно «на норму».</li> <li>3. Мощность 0,6 Вт, диаметр 300–400 мкм, режим (CW). Для получения обратной связи от ткани дотрагиваемся до нее кончиком оптоволоконна в операционной зоне (ткань белеет и идет дым)</li> <li>4. Мощность 0,8–0,9 Вт. Режим (CW) выпариваем ткань в вертикальной плоскости по маркировочным точкам или по предварительно изготовленной капле (шаблону)</li> <li>5. Мощность 0,5–0,7 Вт. Режим (CW). Иницилируем оптоволокно «под призму»</li> <li>6. На мощности 0,8–0,9 Вт. Режим (CW). Выпариваем ткань в горизонтальной плоскости</li> <li>7. Оформляем края раны. 0,8–0,9 Вт. Режим (CW)</li> <li>8. Обработываем рану 3% перекисью водорода. Наносим на рану коллагеновый гидрогель «Эмалан»</li> <li>9. Даем рекомендации по уходу за раной и назначаем дату повторного приема</li> </ol> <p>Осуществляем фотопrotocol до, во время и после хирургического вмешательства</p> <p><b>Рекомендации по уходу за раной</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ротовые ванночки (ромашка или шалфей) 3–4 раза в день (5 дней)</li> <li>– Коллагеновый гидрогель «Эмалан» следует наносить ватной палочкой 2 раза в день на 10–15 минут (10 дней)</li> <li>– Обезболивающие препараты по показаниям. С 6 дня – аппликации облепихового масла (на ватном диске) 2 раза в день на 10–15 минут (5 дней)</li> <li>– Обезболивающие препараты по показаниям</li> </ul> |

Из таблицы 2 видно, что коллагеновый гидрогель «Эмалан» в зависимости от вида вмешательства рекомендуется наносить от 5 до 15 дней, что было показано ранее в таблице 2. Безусловными преимуществами использования диодного лазера является: бескровность, отсутствие швов после оперативного вмешательства, высокий антимикробный потенциал, психологический комфорт, высокий эстетический, косметический результат, быстрые сроки эпителизации поверхности.

При соблюдении представленных протоколов у пациентов первой группы замечено наиболее благоприятное течение заживления раны: у них отмечалось полное «сращивание» краев раны, отсутствие отека тканей, экссудации и гиперемии, фибриновая пленка был первые 2–3 суток, пациенты не предъявляли жалоб на боль.

## Выводы

Созданный нами протокол основан на базовых хирургических принципах приема пациентов диодным лазером. Техники исполнения лазерных манипуляций легко воспроизводимы и могут быть выполнены на амбулаторном приеме стоматологом-хирургом. В протокол включены подробные клинические рекомендации стоматологам-хирургам и пациентам, а также представлен перечень рекомендуемых препаратов.

Применение данного алгоритма позволит прогнозировать вести послеоперационные лазерные раны, опираясь на состояние мягких тканей и особенностей течения раневого процесса у пациента, после лазерного вмешательства.

Нет существенных клинических отличий применения диодных лазеров разных длин волн 810 нм и 970 нм в процессе оперативного вмешательства при различной стоматологической патологии. При соблюдении корректного протокола не наблюдается осложнений и негативных проявлений на слизистой оболочке полости рта.

Из исследования видно, что в обеих группах препараты, ускоряющие эпителизацию, эффективно сочетаются с лазерной термоабляцией диодным лазером с длинами волн 810 и 970 нм. Результаты эффективности заживления операционной поверхности в изучаемых группах отличаются. У пациентов первой группы, где применялся коллагеновый гидрогель «Эмалан», по всем показателям есть достоверные преимущества. Так, количество людей, у которых полная эпителизация наступила на 3 и 7 сутки после вмешательства в 1,6 раз больше, чем во второй группе ( $p < 0,001$ ). Послеоперационный отек на 3 сутки замечен лишь у 3-х респондентов из первой группы, а во второй группе таких пациентов было 12 человек ( $p < 0,001$ ). В результате исследования замечено, что экссудат был лишь у пациентов второй группы ( $p < 0,001$ ). Во второй группе сохранялась гиперемия в операционной зоне и вокруг нее в плановые периоды мониторинга показателей на 3 и 7 сутки и была больше в среднем в 4 раза, чем у пациентов первой группы ( $p < 0,001$ ). Гнойного отделяемого и послеоперационных рубцов не наблюдалось в обеих группах ( $p > 0,05$ ). Субъективные болевые ощущения были более выражены у пациентов второй группы в первую неделю наблюдения ( $p < 0,001$ ).

Коллагеновый гидрогель «Эмалан» – эффективный инструмент, ускоряющий процессы эпителизации после лазерного вмешательства. Мы рекомендуем его к использованию в амбулаторно-поликлинической практике стоматологом-хирургом, а также в домашних условиях.

#### Список литературы / References

1. Аняньева Л.А., Рунова Г.С., Ревазова З.Э. Вестибулопластика с одномоментным устранением рецессии десны III класса // Институт стоматологии. №1 (86). – 2020. С. 61–63.  
Ananyeva L.A., Runova G.S., Revazova Z.E. Vestibuloplasty with simultaneous elimination of class III gingival recession // Institute of Dentistry. No. 1 (86). – 2020. Pp. 61–63.
2. Джерелей А.А., Столяров Е.А., Иванова В.Д., Колсанов А.В. Заживление гнойных ран мягких тканей при местном лечении // Хирургия. 2003. № 9. С. 28–32.  
Dzherelei A.A., Stolyarov E.A., Ivanova V.D., Kolsanov A.V. Healing of purulent soft tissue wounds during local treatment // Surgery. 2003. No. 9. Pp. 28–32.
3. Костина И.Н. Предраковые заболевания слизистой оболочки полости рта, красной каймы губ и кожи лица: Учебное пособие для врачей-стоматологов-хирургов, челюстно-лицевых хирургов и стоматологов-терапевтов / Костина И.Н., Епишова А.А., Григорьев С.С., Чернышева Н.Д., Сорокоумова Д.В. Издательский Дом «ТИРАЖ», 2019. 84 с.  
Kostina I.N. Precancerous diseases of the oral mucosa, red border of the lips and facial skin: A textbook for dentists-surgeons, maxillofacial surgeons and dentists-therapists / Kostina I.N., Epishova A.A., Grigoriev S.S., Chernysheva N.D., Sorokoumova D.V. Publishing House «TIRAJ», 2019. 84 p.

4. Луцкая И.К., Зиновенко О.Г., Черноштан И.В. Структура заболеваний слизистой оболочки полости рта взрослого населения на стоматологическом приеме // Современная стоматология. 2018. № 1. С. 43–46.  
Lutskaia I.K., Zinovenko O.G., Chernoshstan I.V. Structure of oral mucosa diseases in adult population at dental appointment // Modern Dentistry. 2018. No. 1. Pp. 43–46.
5. Любомирский Г.Б., Тиунова Н.В. Клинико-диагностические аспекты и подходы к лечению лейкоплакии слизистой оболочки рта и красной каймы губ / Н.В. Тиунова, Г.Б. Любомирский // Клиническая стоматология. – 2020. – № 3 (95). – С. 2431  
Lyubomirskiy G.B., Tiunova N.V. Clinical and diagnostic aspects and approaches to the treatment of leukoplakia of the oral mucosa and red border of the lips / N.V. Tiunova, G.B. Lyubomirskiy // Clinical Dentistry. – 2020. – No. 3 (95). – P. 2431
6. Мандра Ю.В. Лазерные технологии в стоматологии / Мандра Ю.В., Абдулкеримов Х.Т., Светлакова Е.Н. и др. – Екатеринбург: ТИРАЖ, 2019. – 140 с.  
Mandra Yu.V. Laser Technologies in Dentistry / Mandra Yu.V., Abdulkirimov Kh.T., Svetlakova E.N. et al. – Yekaterinburg: TIRAJ, 2019. – 140 p.
7. Мелехов, С. В. Эффективность криодеструкции при лечении кисты малых слюнных желез / С. В. Мелехов, А. Н. Стеблюка, В. Э. Гюнтер // Медицинский алфавит. – 2018. – Т. 4, № 34. – С. 20–23.  
Melekhov, S. V. The Effectiveness of Cryodestruction in the Treatment of Small Salivary Gland Cysts / S. V. Melekhov, A. N. Steblyuka, and V. E. Gyunter // Medical Alphabet. – 2018. – Vol. 4, No. 34. – Pp. 20–23.
8. Отто Цур, Марк Хюрцелер. Пластическая и эстетическая хирургия в пародонтологии и имплантологии – Москва: Азбука, 2014. – 872 с.  
Otto Zur and Mark Hürzeler. Plastic and aesthetic surgery in periodontology and implantology – Moscow: Azbuka, 2014. – 872 p.
9. Романенко И.Г., Крючков Д.Ю., Горобец С.М. Профилактика пред-, интра- и послеоперационных осложнений у больных с хирургической патологией в челюстно-лицевой области // Крымский терапевтический журнал. – 2016. – № 3. – С. 20–24.  
Romanenko I.G., Kryuchkov D.Yu., Gorobets S.M. Prevention of pre-, intra- and postoperative complications in patients with surgical pathology in the maxillo-facial region // Crimean Therapeutic Journal. – 2016. – No. 3. – Pp. 20–24.
10. Саломатина М.С., Ломакин М.В., Панин А.М. Варианты течения раневого процесса в глубоких операционных ранах полости рта // Российская стоматология. – 2008. – №1. – С. 29–32.  
Salomatina M.S., Lomakin M.V., Panin A.M. Variants of the course of the wound process in deep surgical wounds of the oral cavity // Russian Dentistry. – 2008. – No. 1. – Pp. 29–32.
11. Тобоев Г.В. Изучение регенераторной активности мягких тканей при острых одонтогенных воспалительных заболеваниях челюстно-лицевой области на фоне инфекционного мутагенеза / Г.В.Тобоев // Мат-лы XXX юбил. конф. молодых ученых МГМСУ. – М. – 2008. – С. 334–335.  
Toboev G.V. Study of the regenerative activity of soft tissues in acute odontogenic inflammatory diseases of the maxillofacial region against the background of infectious mutagenesis / G.V. Toboev // Materials of the 30th Anniversary Conference of Young Scientists of Moscow State University of Medicine and Dentistry. Moscow, 2008. Pp. 334–335.
12. Харитонов Ю.М. Микробиологическая диагностика острых воспалительных заболеваний челюстно-лицевой области и шеи / Ю.М.Харитонов, В.Н.Ленев, И.Ю. Диденко // Мат-лы науч.-практ. деятельности сотрудников ИПМО. – Воронеж. – 2008. – С. 235–238.  
Kharitonov Yu.M. Microbiological diagnostics of acute inflammatory diseases of the maxillofacial region and neck / Yu.M.Kharitonov, V.N.Lenev, I.Yu.Didenko // Materials of scientific and practical activities of IPMO employees. – Voronezh. – 2008. – pp. 235–238.
13. Шинкевич Д.С. Особенности заживления послеоперационных ран мягких тканей в области преддверия рта, изолированных силиконовыми мембранами; автореф. дис. ... канд./д-ра мед. наук. МГМСУ, Москва, 2008. – С.9–12.  
Shinkievich D.S. Features of healing of postoperative soft tissue wounds in the area of the mouth, isolated by silicone membranes: author's abstract. ... cand./dr. med. sciences. MGMSU, Moscow, 2008. – P.9 – 12.
14. Янушевич О.О. Стоматология и челюстно-лицевая хирургия. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2022. – 176 с.  
Yanushevich O.O. Dentistry and maxillofacial surgery. – M.: GEOTAR-Media, 2022. – 176 p.
15. Bassetti S. Staphylococcus aureus infections in Injection Drug Users: Risk Factors and Prevention Strategies. / S.Bassetti, M.Battagay // Infection. – 2004. – Vol. 32. – P. 163-9.
16. Dawes C, Wong DTW. Role of Saliva and Salivary Diagnostics in the Advancement of Oral Health. J Dent Res. 2019;98(2):133-41.
17. Edmiston C.E. Anaerobic infections in the surgical patients: microbiology etiology and therapy / C.E. Edmiston, C.J. Krepel, G.R. Seabrook // Clin Infect Dis. – 2002. – Vol. 35. – P. 112–118.
18. Majan J.I. Evaluation of a self-adherent soft silicone dressing for the treatment of hypertrophic postoperative scars. J.I.Majan // J Wound Care. – 2006. – Vol. 15. – P. 193–196.
19. Roberto Pippi. Post-Surgical Clinical Monitoring of Soft Tissue Wound Healing in Periodontal and Implant Surgery // Int J Med Sci. 2017; 14(8). – P. 721–728. doi:10.7150.

Статья поступила / Received 10.03.2026  
Получена после рецензирования / Revised 20.03.2026  
Принята в печать / Accepted 12.04.2026

#### Информация об авторах

**Любомирский Г.Б.**<sup>1,2,3</sup> – д.м.н., профессор кафедры стоматологии, доцент кафедры терапевтической стоматологии, врач-стоматолог-хирург, заведующий стоматологическим отделением  
E-mail: lyubomirskii-gen@mail.ru. SPIN-код: 1050-7657. AuthorID: 810258

<sup>1</sup> АНО ДПО «Институт совершенствования врачей» Минздрава Чувашии, Ижевск, Россия

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО ИжГМУ Минздрава России, Ижевск, Россия

<sup>3</sup> ЧУЗ «РЖД-Медицина», Ижевск, Россия

#### Контактная информация:

Любомирский Г.Б. E-mail: lyubomirskii-gen@mail.ru

#### Author information

**Lyubomirskiy G.B.**<sup>1,2,3</sup> – Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department, Associate Professor of the Department of Therapeutic Dentistry, dentists-surgeon, Head of the Dental Department

E-mail: lyubomirskii-gen@mail.ru. SPIN-код: 1050-7657. AuthorID: 810258

<sup>1</sup> GAU DPO «Institute for the Improvement of Doctors» of the Ministry of Health of Chuvashia, Izhevsk, Russia

<sup>2</sup> Izhevsk State Medical University of the Ministry of Health of Russia, Izhevsk, Russia

<sup>3</sup> Private Healthcare Institution «RZD-Medicine», Izhevsk, Russia

#### Contact information

Lyubomirskiy G.B. E-mail: lyubomirskii-gen@mail.ru

**For citation:** Lyubomirskiy G.B. New algorithm for managing postoperative oral wounds of different localization after diodes laser exposure. Medical alphabet. 2026;(10):44–49. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2026-10-44-49>

# Изучение базовых величин физиологической нормы для практически здоровых людей на основе лазерной доплеровской флоуметрии челюстно-лицевой области

В.И. Кравец<sup>1,2</sup>, Н.М. Хелминская<sup>1,2</sup>, А.В. Посадская<sup>1,2</sup>, Д.А. Еремин<sup>1</sup>, Д.А. Гасанова<sup>1</sup>, А.В. Кравец<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, Москва, Россия

<sup>2</sup> ГБУЗО «Городская клиническая больница № 1 им. Н.И. Пирогова» Департамента здравоохранения города Москвы, Москва, Россия

## РЕЗЮМЕ

Статья посвящена анализу показателей микроциркуляторного русла в области лица, определяемого с помощью широко применяемого неинвазивного метода – лазерной доплеровской флоуметрии. У группы практически здоровых добровольцев в возрасте 20–21 года определяли параметры «нормы» микроциркуляции на лице в области нижней (поднижнечелюстная область и подбородок), средней (щечная область) и верхней зон лица (лобная область). Параметры фиксировали в соответствующих симметричных «здоровых» областях лица, средние значения «нормы» позволяют интерпретировать результаты нарушений микроциркуляции, возникающих при различных патологических процессах.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** микроциркуляторное русло, лазерная доплеровская флоуметрия, зоны лица.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## Study of the basic values of physiological normality for practically healthy people based on laser Doppler flowmetry of the maxillofacial region

N.M. Khelminskaya<sup>1,2</sup>, V.I. Kravets<sup>1,2</sup>, A.V. Posadskaya<sup>1,2</sup>, D.A. Eremin<sup>1</sup>, J.A. Gasanova<sup>1</sup>, A.V. Kravets<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

<sup>2</sup> Pirogov City Clinical Hospital № 1, Moscow, Russia

## SUMMARY

The article is devoted to the analysis of indicators of the microcirculatory bed on the face, determined using a widely used non-invasive method – laser Doppler flowmetry. In a group of practically healthy volunteers aged 20–21 years, the parameters of the «norm» of microcirculation on the face in the lower (submandibular region and chin), middle (cheek region), and upper zones of the face (frontal region) were revealed. The parameters were recorded in the corresponding symmetrical «healthy» areas of the face, and the average values of the «norm» allow us to interpret the results of microcirculation disorders detected in various pathological processes.

**KEYWORDS:** microcirculatory bed, purulent-inflammatory, laser Doppler flowmetry, facial areas.

**CONFLICT OF INTEREST.** The authors declare that they have no conflicts of interest.

## Актуальность

Микроциркуляторное русло является частью замкнутой системы кровообращения, характеризующееся общей структурностью, имея при этом типологические различия в зависимости от вида тканей (кожи, паренхиматозных органов и т. д.)

В челюстно-лицевой области микроциркуляция имеет свою анатомическую специфику: в наличии особых форм эндотелиоцитов, способных выступать в просвет сосуда, частично или полностью перекрывая его, лимфатических сосудов с клапанами «шлюзового» типа, препятствующими обратному току лимфы, сосудистых конструкций в виде «шпилек для волос», посткапиллярных полушунтов; артериовеноулярных анастомозов.

Системе микроциркуляции отведена существенная роль в обеспечении адекватного кровообращения тканей и органов. Изменение реологии крови относится

к одному из звеньев ухудшения микроциркуляции, является значимым аспектом в диагностике, лечении, прогнозе и профилактике большого количества заболеваний, поскольку эти изменения являются первичными и оправданными точками в развитии многих патологических процессов.

Одним из широко применяемых неинвазивных методов, объективно позволяющим оценивать состояние микроциркуляторного русла является лазерная доплеровская флоуметрия.

В большинстве случаев, интерпретация основных форм нарушений микроциркуляции при различных патологических процессах базируется на сравнении с параметрами «нормы», составленными на показателях, фиксируемых в соответствующей симметричной «здоровой» области, либо по данным, полученным у группы практически здоровых добровольцев.

На основании анализа доступного материала научной литературы выявленные типичные виды патофизиологических нарушений гемодинамики на уровне микрососудов были изучены при исследовании областей, находящихся вне челюстно-лицевой области и шеи, а именно внутренних поверхностей предплечья, кожных покровов туловища, пальцев конечностей.

Своеобразие морфофункционального строения микрососудов лица и гемодинамики предполагает различие в референсных значениях показателей микроциркуляции (на примере лазерной доплеровской флоуметрии) и вариативность выборки «нормы» по сравнению аналогичными показателями, регистрируемыми в области конечностей и т. д.

Методика лазерной доплеровской флоуметрии, основанная на зондировании тканей лазерным излучением, позволяет зарегистрировать изменения потока крови в микроциркуляторном русле. Анализатор лазерной микроциркуляции крови портативный «Лазма ПФ» компактный, переносной, имеет собственное программное обеспечение, при его использовании методом лазерной доплеровской флоуметрии оценивается показатель микроциркуляции крови, пропорциональный произведению числа эритроцитов на среднюю скорость их движения.

### Цель исследования

Изучить значения показателей микроциркуляции в различных зонах челюстно-лицевой области по данным лазерной доплеровской флоуметрии.

### Материалы исследования

Объектом исследования являлись практически здоровые добровольцы (200 человек, студенты 4 курса по специальности лечебное дело РНИМУ им. Н.И. Пирогова). Возраст исследуемых 20–21 год.

Критериями исключения из исследования являлись: наличие болезней кожи, хронической сопутствующей патологии, прием препаратов, влияющих на микроциркуляторный процесс, использование ботулотоксических и инъекционных косметических средств в области лица.

Параметры микроциркуляции определялись с помощью портативного лазерного анализатора крови «Лазма ПФ», которые включали в себя измерение следующих критериев: 1) показатель микроциркуляции (М), указывающий на средние величины перфузии тканей кровью, 2)  $\sigma$  – среднего квадратичного отклонения изменений М в заданном промежутке времени, отображающего среднюю модуляцию кровотока во всех частотных диапазонах, 3)  $K_v$  – коэффициента вариации. Дополнительно изучали спектральный анализ биоритмов тканевого кровотока с определением амплитуд колебаний в диапазонах активных и пассивных флуксуаций (Аэ, Ан, Ам, Ад, Ас). Исследования проводились в четырех зонах челюстно-лицевой области: точка 1 – поднижнечелюстная область, точка 2 – щечная область, точка 3 – подбородок, точка 4 – лобная область (рисунок 1).

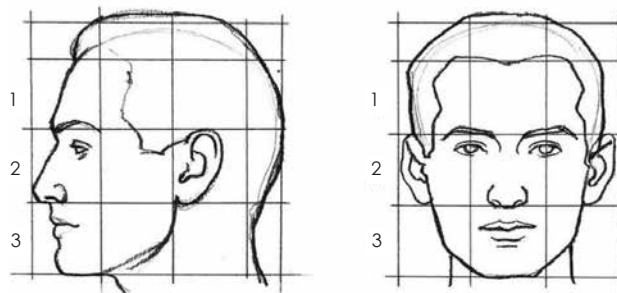


Рисунок 1. Схема расположения датчика «Лазма ПФ» в зонах челюстно-лицевой области

### Результаты исследования и обсуждение

Исследования микроциркуляции тканей лица и шеи нами проведены для выявления средних нормальных значений. Полученные результаты могут быть внедрены в работу профильных отделений, образовательных программ разного уровня и являются основой протоколов диагностики патологических состояний челюстно – лицевой области. Это необходимо для сравнительной оценки состояния микроциркуляции при различных патологических процессах в челюстно – лицевой области как травматического, так и воспалительного характера.

Полученные данные лазерной доплеровской флоуметрии, регистрируемых в четырех зонах исследования челюстно-лицевой области (поднижнечелюстная область, щечная область, подбородок, лобная область) продемонстрировали схожесть параметров микроциркуляции вне зависимости от локализации (рисунок 2). Средние значения М во всех точках варьируют между 10 пер. ед. и 12 пер. ед., однако наибольшие значения демонстрируют показатели подбородка  $M 13,64 \pm 3,98$ , затем схожи по показателю микроциркуляции лобная область  $M 13,55 \pm 3,44$  и щечная область  $M 13,53 \pm 3,98$ . Наименьшие значения демонстрирует поднижнечелюстная область  $M 10,95 \pm 2,81$ .

Схожая тенденция имеется у  $\sigma$  – среднего квадратичного отклонения изменений М в заданном промежутке времени, отображающего среднюю модуляцию кровотока во всех частотных диапазонах. К примеру,  $\sigma$  поднижнечелюстной области  $2,62 \pm 1,44$ , щечной области  $2,26 \pm 0,90$ , подбородка  $2,21 \pm 0,78$  и лобной области  $2,25 \pm 0,443$ . Коэффициент вариации так же демонстрирует приближенные друг к другу значения: в поднижнечелюстной области –  $23,09 \pm 9,78$ , данные по щечной области –  $18,66 \pm 7,99$ , подбородка –  $15,88 \pm 7,99$ , лобной области  $16,23 \pm 7,99$ .

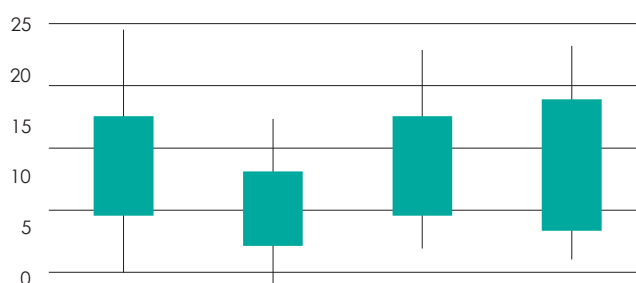


Рисунок 2. Значения показателя микроциркуляции (М) в пер. единицах в зонах челюстно-лицевой области

**Таблица 1**

**Показатели микроциркуляции в челюстно-лицевой области по данным лазерной доплеровской флоуметрии  $p \geq 0,05$**

|         | М          | $\sigma$  | Kv         | М нутр.   | Аэ        | Ан        | Ам        | Ад        | Ас        |
|---------|------------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Точка 1 | 10,95±2,81 | 2,62±1,44 | 23,09±9,78 | 6,39±2,58 | 0,47±0,32 | 0,79±0,51 | 1,02±0,60 | 0,94±0,65 | 1,01±0,59 |
| Точка 2 | 13,53±3,98 | 2,26±0,90 | 18,66±7,99 | 7,28±2,68 | 0,60±0,35 | 0,64±0,36 | 0,83±0,35 | 0,63±0,35 | 1,28±0,98 |
| Точка 3 | 13,64±3,98 | 2,21±0,78 | 15,88±7,99 | 6,36±2,54 | 0,56±0,42 | 0,62±0,27 | 0,84±0,28 | 0,61±0,38 | 1,16±0,69 |
| Точка 4 | 13,55±3,44 | 2,25±0,44 | 16,23±7,99 | 6,93±2,68 | 0,58±0,29 | 0,63±0,34 | 0,81±0,38 | 0,60±0,27 | 1,14±0,92 |

**Таблица 2**

**Средние значения показателей микроциркуляции челюстно-лицевой области**

| М         | $\sigma$  | Kv         | М нутр.   | Аэ        | Ан        | Ам         | Ад         | Ас         |
|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| 11,5±3,70 | 2,23±1,05 | 21,12±8,50 | 6,85±2,70 | 0,54±0,34 | 0,72±0,44 | 0,93 ±0,47 | 0,78 ±0,51 | 1,14 ±0,78 |

Более широкая оценка остальных показателей, участвующих в регуляции микрогемодинамики, также выявила определенную соразмерность в полученных значениях (таблица 1).

Учитывая минимальные отличия между средними величинами, зарегистрированных показателей, был проведен статистический анализ сравнения признака для непараметрической выборки по критерию Манна – Уитни, который показал отсутствие достоверных различий между сравниваемыми параметрами у исследуемых групп, что позволило объединить, полученные результаты в одну группу с формированием (расчетом) средних значений имеющихся данных для указанных зон исследования в целом (таблица 2).

В исследованиях Козлова В.И., Гуровой О.А. и соавт. оценивалось состояние кожной микроциркуляции в том числе кожи головы: лба, мочки уха с помощью лазерного анализатора кровотока «ЛИАККО1к» у 80 практически здоровых лиц мужского пола в возрасте от 18 до 24 лет: в области лба М 18,7±0,54, в области мочки уха М 27,9±1,23. По данным других авторов, представивших мультипараметрический подход к оценке состояния кожной микроциркуляции у пациентов дерматологического профиля (на примере псориаза) в исследованиях участвовали 6 пациентов дерматовенерологического отделения (3 женщины и 3 мужчины) в возрасте 36±16 лет с диагнозом псориаз обыкновенный в стационарной стадии. В зарегистрированном ЛДФ-сигнале наблюдалось статистически значимое повышение показателя микроциркуляции, нутритивного кровотока и амплитуд осцилляций, связанных с сердечными сокращениями со следующими значениями М±σ 12,1±1,8. Исследование проводилось в зоне предплечья с больной и здоровой стороны симметрично. Постепенно на фоне проведения консервативной терапии отмечалась нормализация исследуемых гемодинамических параметров М±σ 6,9±1,7. В нашем исследовании выборка составила 200 человек без соматической пато-

логии в возрасте 20–21 год, исследование проводилось на лице по 4 точкам. Средние значения составили М 11,5 ±3,70, σ 2,23 ±1,05.

### Заключение

Изучаемые критерии регуляции микроциркуляторного русла, регистрируемые в различных зонах челюстно-лицевой области, характеризуются сопоставимыми значениями своих показателей вне зависимости от локализации, что позволяет определять их как референсными величинами физиологической нормы для челюстно-лицевой области у практически здоровых людей.

Опираясь на научные литературные данные и полученные базовые величины физиологической нормы можно определить отклонения микроциркуляторного русла в челюстно-лицевой области для диагностики патологических процессов и течения болезни, а также использовать в лечении и профилактики заболеваний.

### Список литературы / References

1. Кондратьева Ю.С., Мяделец И.А., Кокина О.А., Языков Е.А., Ерошенко Н.В. Микроциркуляция тканей лица у женщин в различные возрастные периоды, Клиническая дерматология и венерология 2014; № 6. С. 136–140. Kondratyeva Yu.S., Myadelets I.A., Kokina O.A., Yazykov E.A., Eroshenko N.V. Microcirculation of Facial Tissues in Women at Different Age Stages, Clinical Dermatology and Venereology 2014; No. 6. Pp. 136–140.
2. Козлов В.И., Гурова О.А. Исследование микроциркуляции крови в коже различных областей тела методом ЛДФ. Международный научно-исследовательский журнал. 2015; № 3(34). Часть 4. С. 75–78. Kozlov V.I., Gurova O.A. Study of blood microcirculation in the skin of various body areas using LDF, International Research Journal. 2015; No. 3(34). Pp. 75–78.
3. Шурубей В.А., Ткаченко С.Б., Теплюк Н.П. Исследование микроциркуляции кожи лица и век у больных розацеа методом лазерной доплеровской флоуметрии, Регионарное кровообращение и микроциркуляция. 2016; Т. 15. № 2(58). С. 4–44. Shurubey V.A., Tkachenko S.B., Teplyuk N.P. Study of facial and eyelid skin microcirculation in patients with rosacea using laser Doppler flowmetry, Regional Blood Circulation and Microcirculation. 2016; Vol. 1. No. 2 (58). Pp. 40–44.
4. Гераськова Н.Н. Micropulse – новый взгляд на лазерное лечение сосудистой патологии кожи, Эстетическая медицина. 2020; Т. 19. № 2. С. 1–10. Geraskova N.N. Micropulse – a new perspective on laser treatment of vascular skin pathology, Aesthetic medicine. 2020; V. 19 (№2): P 1–10.
5. Потапова Е.В., Михайлова М.А., Королева А.К. и соавт. Мультипараметрический подход к оценке кожной микроциркуляции у пациентов дерматологического профиля (на примере псориаза), Физиология человека. 2021; № 6. Т. 47. С. 33–42. Potapova E.V., Mikhailova M.A., Koroleva A.K., et al. Multiparametric approach to assessing skin microcirculation in dermatological patients (on the example of psoriasis), Human Physiology. 2021; No. 6. Vol. 47. Pp. 33–42.

Статья поступила / Received 10.03.2026  
Получена после рецензирования / Revised 22.03.2026  
Принята в печать / Accepted 12.04.2026

#### Информация об авторах

**Хелминская Наталья Михайловна**<sup>1,2</sup> – д.м.н., профессор  
E-mail: Khelminskaya@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/000-0002-3627-9109>

**Кравец Виктор Иванович**<sup>1,2</sup> – к.м.н., доцент  
E-mail: vi\_kravets@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6345-3993>

**Посадская Александра Владимировна**<sup>1,2</sup> – к.м.н., доцент  
E-mail: Shush79@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5926-8541>

**Еремин Дмитрий Анатольевич**<sup>1</sup> – к.м.н., заведующий кафедрой  
E-mail: d\_eremin@bk.ru <https://orcid.org/0000-0003-4077-6359>

**Гасанова Джамиля Альбертовна**<sup>1</sup> – ассистент кафедры  
E-mail: mika.jamilya@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-1137-9271>

**Кравец Анатолий Викторович**<sup>1</sup> – ассистент кафедры  
E-mail: kravetsofficial@bk.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2744-5643>

<sup>1</sup> Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, Москва, Россия

<sup>2</sup> ГБУЗО «Городская клиническая больница № 1 им. Н.И. Пирогова» Департамента здравоохранения города Москвы, Москва, Россия

#### Контактная информация:

Хелминская Наталья Михайловна. E-mail: Khelminskaya@mail.ru

**Для цитирования:** Кравец В.И., Хелминская Н.М., Посадская А.В., Еремин Д.А., Гасанова Д.А., Кравец А.В. Изучение базовых величин физиологической нормы для практически здоровых людей на основе лазерной доплеровской флоуметрии челюстно-лицевой области. Медицинский алфавит. 2026;(10):50–53. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2026-10-50-53>

#### Author information

**Natalya M. Khelminskaya**<sup>1,2</sup> – MD, Dr. Sci. (Med.), Professor  
E-mail: Khelminskaya@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/000-0002-3627-9109>

**Viktor I. Kravets**<sup>1,2</sup> – MD, Cand. Sci. (Med.)  
E-mail: vi\_kravets@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6345-3993>

**Aleksandra V. Posadskaya**<sup>1,2</sup> – MD, Cand. Sci. (Med.)  
E-mail: Shush79@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5926-8541>

**Dmitriy A. Eremin**<sup>1</sup> – PhD, Head of the Department  
E-mail: d\_eremin@bk.ru <https://orcid.org/0000-0003-4077-6359>

**Jamila A. Gasanova**<sup>1</sup> – assistant of the department  
E-mail: mika.jamilya@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-1137-9271>

**Anatoliy V. Kravets**<sup>1</sup> – assistant of the department  
E-mail: kravetsofficial@bk.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2744-5643>

<sup>1</sup> Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

<sup>2</sup> Pirogov City Clinical Hospital № 1, Moscow, Russia

#### Contact information

Natalya M. Khelminskaya. E-mail: Khelminskaya@mail.ru

**For citation:** Kravets V.I., Khelminskaya N.M., Posadskaya A.V., Eremin D.A., Gasanova J.A., Kravets A.V. Study of the basic values of physiological normality for practically healthy people based on laser Doppler flowmetry of the maxillofacial region. Medical alphabet. 2026;(10):50–53. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2026-10-50-53>



# Клиническая эффективность ультразвуковой терапии с использованием воды, содержащей растворенный в ней озон, при лечении воспалительного процесса в полости рта

М.Р. Исмаил<sup>1</sup>, С.Н. Разумова<sup>1</sup>, А.Д. Кладничкин<sup>1</sup>, А.Г. Волков<sup>2</sup>, Н.Л. Лежава<sup>1</sup>, А.А. Мусиев<sup>3</sup>

<sup>1</sup> ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», Москва, Россия

<sup>2</sup> ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия

<sup>3</sup> ГАУЗ Стоматологическая поликлиника № 24 ДЗМ, Москва, Россия

## РЕЗЮМЕ

Исследование направлено на определение клинической эффективности ультразвуковой терапии с использованием воды, содержащей растворенный в ней озон, при лечении хронического генерализованного пародонтита средней степени тяжести. В исследовании приняли участие 100 пациентов, которым был поставлен диагноз хронический генерализованный пародонтит средней степени тяжести. Средний возраст пациентов составил  $47,3 \pm 1,2$  лет. После удаления зубных отложений и кюретажа пародонтальных карманов, больные были разделены на две группы, по 50 человек в каждой. В 1 группе (основной) проводили 10 ежедневных процедур, продолжительностью по 2 мин на каждую челюсть, низкочастотной ультразвуковой терапии (26,5 кГц) с использованием озонированной воды. Во второй группе ультразвуковую терапию не проводили, а назначали 10-дневный курс ежедневных аппликаций стерильных марлевых салфеток, смоченных водой, с растворенным в ней озоном. Обследование пациентов проводили в четырех временных интервалах: до лечения, через 2 недели после лечения, а также через три и шесть месяцев. Полученные данные показали, что по сравнению с аппликациями салфеток, смоченных озонированной водой при лечении пародонтита средней степени тяжести, сочетанное воздействие ультразвуковой терапии с использованием воды, содержащей растворенный в ней озон, было эффективнее, о чем свидетельствовали результаты индексной оценки состояния пародонта.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ультразвуковая терапия низкой частоты, пародонтит, озонированная вода.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## Clinical efficacy of ultrasound therapy using water containing ozone dissolved in it in the treatment of the inflammatory process in the oral cavity

M.R. Ismail<sup>1</sup>, S.N. Razumova<sup>1</sup>, A.D. Kladnichkin<sup>1</sup>, A.G. Volkov<sup>2</sup>, N.L. Iezhava<sup>1</sup>, A.A. Musiev<sup>3</sup>

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

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

<sup>3</sup> GAUZ Dental clinic No. 24 DZM, Moscow, Russia

## SUMMARY

The study's aim was to determine the clinical effectiveness of ultrasound therapy using water containing ozone dissolved in it in the treatment of chronic generalized periodontitis of moderate severity. The study involved 100 patients who were diagnosed with chronic generalized periodontitis of moderate severity. The average age of the patients was  $47.3 \pm 1.2$  years. After removal of dental tartar and curettage of periodontal pockets, the patients were divided into two groups of 50 people in each group. In group 1 (the main group), 10 daily procedures were performed, lasting 2 minutes per jaw, with low-frequency ultrasound therapy (26.5 kHz) using ozonated water. In the second group, ultrasound therapy was not performed, but a 10-day course of daily applications of sterile gauze wipes soaked in water with dissolved ozone was prescribed. The patients were examined at four time intervals: before treatment, 2 weeks after treatment, and three and six months after treatment. The obtained data showed that combined effect of ultrasound therapy using water containing dissolved ozone was more effective in comparison with the use of wipes soaked in ozonated water in the treatment of moderate periodontitis, which is evidenced by the results of the index assessment of the periodontal condition.

**KEYWORDS:** n

**CONFLICT OF INTEREST.** The authors declare that they have no conflicts of interest.

## Введение

Среди воспалительных заболеваний в полости рта особое место занимает пародонтит [1]. Он относится к числу наиболее распространенных и трудно поддающихся лечению стоматологических заболеваний [2, 3]. Проблема заключается в том, что используемые способы ликвидации воспаления часто дают кратковременный эффект, не обе-

спечивающий долгосрочную ремиссию заболевания, что приводит к дальнейшему прогрессированию патологического процесса [4].

Включение физиотерапии в комплекс лечебных мероприятий позволяет добиться стабилизации состояния пародонта и пролонгировать эффект от проводимого ле-

чения [5, 6]. При этом, предпочтение следует отдавать комбинации лечебного фактора и средства, обладающего выраженным противомикробным действием [7, 8, 9, 10]. К таким воздействиям относится сочетанное применение ультразвуковой терапии с водой, содержащей растворенный в ней озон [11, 12, 13]. Предпосылкой к такому назначению является то, что в данном случае антибактериальный эффект озонированной воды дополняется противовоспалительным, ранозаживляющим и трофическим действием низкочастотного ультразвука [14, 15, 16].

**Цель исследования** – анализ эффективности использования ультразвуковой терапии в сочетании с водой, содержащей растворенный в ней озон, в комплексном лечении хронического генерализованного пародонтита средней степени тяжести.

### Материалы и методы

В исследовании приняли участие 100 пациентов, которым был поставлен диагноз хронический генерализованный пародонтит средней степени тяжести. Средний возраст пациентов составил  $47,3 \pm 11,2$  лет, мужчины составили 46,3%, женщины – 53,7% от общего количества пациентов.

Тяжесть и распространенность патологического процесса определяли с помощью ортопантомографии. При оценке пародонтологического статуса пациентов, наряду с основными методами, включавшими осмотр, опрос зондирование и т. д., использовали индексную оценку.

При определении глубины пародонтальных карманов использовали градуированный пародонтологический зонд.

С помощью упрощенного индекса гигиены по Грин-Вермилyonu определяли уровень гигиены. Кровоточивость десен при зондировании оценивали с помощью индекса кровоточивости Мюллемана в модификации Коуллса. Использование папиллярно-маргинально-альвеолярного индекса и пародонтального индекса по Russel давало возможность оценить воспалительные явления в деснах и воспалительно-деструктивные изменения в пародонте.

Всех больных обучали правилам гигиены полости рта. Комплекс лечебных мероприятий включал удаление зубных отложений и кюретаж пародонтальных карманов.

В зависимости от проводимого после кюретажа лечения, больные были разделены на две группы по 50 человек в каждой.

В первой группе назначали низкочастотную ультразвуковую терапию. Источником низкочастотного ультразвука 26,5 кГц являлся аппарат «Стоматон-ММ». Воздействие проводили с использованием ультразвукового излучателя, скошенного под углом  $45^\circ$ , через стерильные марлевые салфетки, предварительно смоченные водой, с растворенным в ней озоном. Салфетки укладывали на вестибулярную поверхность десен верхней и нижней челюстей. Воздействие осуществляли по лабильной методике, перемещая излучатель по поверхности салфетки. Амплитуда колебаний ультразвукового излучателя составляла 40–55 мкм. Проводили 10 ежедневных процедур, продолжительностью по 2 мин на каждую челюсть.

Во второй группе ультразвуковую терапию не проводили, а назначали 10-дневный курс ежедневных аппликаций стерильных марлевых салфеток, смоченных водой, с растворенным в ней озоном.

Озонирование воды, используемой при аппликациях и проведении ультразвуковой терапии осуществляли с помощью аппарата БОП 01\27 до концентрации озона  $0,09956 \text{ мг/м}^3$ .

Обследование пациентов проводили в четырех временных интервалах. Первый интервал – до лечения, второй – через 2 недели после лечения, третий – через три и четвертый через шесть месяцев.

Анализ данных осуществлялся с использованием стандартных статистических методов и программного обеспечения, включая Microsoft Excel и SPSS Statistics 23. Статистическая значимость результатов признавалась при  $p < 0,05$ .

### Результаты исследования

До лечения у пациентов обеих групп отмечалось воспаление тканей пародонта, носившее генерализованный характер. Воспалительный процесс характеризовался жалобами на ощущение дискомфорта и боли в области десен. Все больные отмечали повышенную кровоточивость десен.

Результаты обследования пациентов в первом временном интервале показали, что до лечения в обеих группах наблюдалась картина характерная для обострения воспалительного процесса. Достоверных отличий по исследуемым параметрам между группами не было ( $p > 0,05$ ). Глубина пародонтальных карманов в первой группе достигала  $4,2 \pm 0,28$ , во второй –  $4,0 \pm 0,39$ .

При индексной оценке наблюдалась следующая картина. Индекс гигиены (ИГ) в обеих группах говорил о ее неудовлетворительном уровне – в первой группе он был  $1,97 \pm 0,12$ , во второй –  $1,95 \pm 0,17$ . Воспалительные явления сопровождалась высокими значениями индекса кровоточивости (ИК), папиллярно-маргинально-альвеолярного (ПМА) и пародонтального (ПИ) индексов, которые составили: в первой группе ИК  $2,40 \pm 0,11$ ; ПМА  $36,1 \pm 1,78\%$ ; ПИ  $33,41 \pm 0,05$ , во второй группе ИК  $22,20 \pm 0,15$ ; ПМА  $35,6 \pm 1,38\%$ ; ПИ  $3,38 \pm 0,09$ .

Проведение лечебных мероприятий в обеих группах позволило купировать воспалительный процесс в пародонте, что проявилось в значительном снижении всех индексов, отражающих состояние пародонта, о чем свидетельствовало сравнение показателей, полученных во втором и первом исследуемых интервалах ( $p < 0,05$ ). Во втором исследуемом интервале (через две недели после лечения) снижение индексов было: ИГ в первой группе на 75,1%, во второй на 73,8%, составили  $0,49 \pm 0,11$  и  $0,51 \pm 0,09$ ; ИК в первой группе на 95,4%, во второй – на 88,6% ( $0,11 \pm 0,09$  и  $0,25 \pm 0,08$ ); ПМА в первой группе на 93,1%, во второй – на 83,4% ( $2,5 \pm 1,24$  и  $5,9 \pm 0,67$ ); ПИ в первой группе на 44,6%, во второй – на 39,1% ( $1,89 \pm 0,12$  и  $2,06 \pm 0,08$ ).

Во втором исследуемом временном интервале, при анализе указанных индексов между группами, было зафиксировано, что у первой группы индекс кровоточивости

на 56% и папиллярно-маргинально-альвеолярный индекс на 42,4% ниже, чем у второй группы ( $p < 0,05$ ). В данный срок наблюдения показатели других индексов достоверно значимых отличий не имели ( $p > 0,05$ ).

В третьем исследуемом временном интервале (через 3 месяца) в первой группе, где при лечении пародонтита применяли ультразвуковую терапию с использованием воды, с растворенной в ней озоном, по сравнению с данными, полученными во втором временном интервале, результаты лечения оставались стабильными. Хотя имелась тенденция к увеличению показателей ИГ до  $0,58 \pm 0,08$ , наблюдалось повышение показателя только ПМА до  $6,1 \pm 0,73\%$  ( $p < 0,05$ ). Остальные индексы оставались относительно стабильными по сравнению с показателями во втором временном интервале ( $p > 0,05$ ). Показатели были ИК  $0,31 \pm 0,07$ , ПИ  $2,04 \pm 0,09$ .

Во второй группе в этом временном интервале все индексы показали худшие результаты по сравнению с данными, полученными во втором временном интервале ( $p < 0,05$ ). Во второй группе на фоне тенденции увеличения значений ИГ до  $0,62 \pm 0,04$ , ИК увеличился на 49,0% и составил  $0,49 \pm 0,06$ ; ПМА увеличился на 50% ( $11,8 \pm 0,54$ ); ПИ стал выше на 8,0% ( $2,24 \pm 0,07$ ).

При сравнении значений индексов между группами в третьем временном интервале ИК в первой группе был ниже на 36,7%, ПМА на 48,3%, ПИ на 8,9%, хотя значимой разницы индекса гигиены не имели ( $p > 0,05$ ).

В четвертом временном интервале (через 6 месяцев) в обеих группах по сравнению с результатами третьего временного интервала наблюдалось ухудшение гигиенического состояния, сопровождавшееся достоверным повышением показателей индексов кровоточивости, папиллярно-маргинально-альвеолярного и пародонтального индексов ( $p < 0,05$ ).

В первой группе ИГ увеличился на 29,3% ( $0,82 \pm 0,07$ ), ИК на 42,6% ( $0,54 \pm 0,09$ ), ПМА на 50% ( $12,2 \pm 0,86$ ), ПИ на 10,9% ( $2,29 \pm 0,07$ ).

Во второй группе ИГ увеличился на 34,7% ( $0,95 \pm 0,08$ ), ИК на 42,4% ( $0,85 \pm 0,11$ ), ПМА на 32,2% ( $17,4 \pm 0,39$ ), ПИ на 14,5% ( $2,62 \pm 0,09$ ).

При сравнении показателей индексов между группами, несмотря на то, что в этом временном интервале ИГ в группах были сопоставимы ( $p > 0,05$ ), пародонтологические индексы имели статистически достоверные отличия ( $p < 0,05$ ). По сравнению со второй группой в четвертом временном интервале в первой группе ИК был ниже на 25%, ПМА на 29,9%, ПИ на 12,6%.

Стоит подчеркнуть, что как первой, так и во второй группах все пародонтальные индексы были значимо ниже по сравнению с данными, полученными в исходном временном интервале ( $p < 0,05$ ). Во втором, третьем и четвертом интервалах ИК, ПМА и ПИ наблюдалось достоверное сохранение отличий между исследуемыми группами ( $p < 0,05$ ).

## Обсуждение

Парамонова И.А. и соавт. (2023) тоже изучали влияние ультразвуковой терапии при лечении заболеваний слизистой полости рта. Они доказали эффективность данной

методики. Мы же пришли к выводу что если использовать дополнительные агенты усиливающие лечебные свойства ультразвука, то можно добиться лучших результатов.

В научной работе Рамазанова С.Г. и соавт. (2025) изложена возможность применения хитозана для более эффективного воздействия ультразвуковой терапии на микрофлору пародонтальных карманов [1]. В нашем исследовании в качестве агента проводника мы использовали воду с содержанием озона, что также улучшило последующее воздействия ультразвука.

## Выводы

Подводя итог исследования клинической эффективности ультразвуковой терапии с использованием воды, содержащей растворенный в ней озон, можно сделать вывод о том, что при лечении пародонтита применение ультразвука низкой частоты 26,5 кГц в сочетании с озонированной водой является более эффективным по сравнению с аппликациями без применения ультразвука. Данное сочетание противомикробного средства, в качестве которого выступает вода, с растворенным в ней озоном, и ультразвука низкой частоты дает возможность купировать воспаление, пролонгировать лечебный эффект, способствуя увеличению сроков ремиссии данного заболевания.

## Список литературы / References

1. Рамазанова С.Г., Локтионова М.В., Утюж А.С., Дикопова Н.Ж., Волков А.Г., Будина Т.В. Изучение возможности использования хитозана в качестве контактной среды для проведения ультрафонофореза при лечении воспалительных заболеваний пародонта // Институт Стоматологии. – 2025. – № 2 (107). – С. 108–109.  
Ramazanova S.G., Loktionova M.V., Utyuzh A.S., Dikopova N.Zh., Volkov A.G., Budina T.V. Study of the possibility of using chitosan as a contact medium for ultraphonophoresis in the treatment of inflammatory periodontal diseases. – Institute of Dentistry. – 2025. – No. 2 (107). – P. 108–109.
2. Волков А.Г., Морозов Д.И., Дикопова Н.Ж., Олесов Е.Е., Синяков А.И. Клиническая эффективность ультрафонофореза геля «Метрогил Дента» при пародонтите средней степени тяжести // Российский стоматологический журнал. – 2021. – Т. 25, № 1. – С. 48–53.  
Volkov A.G., Morozov D.I., Dikopova N.Zh., Olesov E.E., Sinyakov A.I. Clinical efficacy of ultraphonophoresis of Metrogil Denta gel in moderate periodontitis // Russian Dental Journal. – 2021. – Vol. 25, No. 1. – P. 48–53.
3. Парамонова И.А., Волков А.Г., Дикопова Н.Ж., Парамонов Ю.О., Ахмедбаева С.С. Применение ультразвука в комплексном лечении пародонтита // Российский стоматологический журнал. – 2021. – Т. 25, № 1. – С. 91–96.  
Paramonova I.A., Volkov A.G., Dikopova N.Zh., Paramonov Yu.O., Akhmedbaeva S.S. Using Ultrasound in the Comprehensive Treatment of Periodontitis. – Russian Dental Journal. – 2021. – Vol. 25, No. 1. – P. 91–96.
4. Кислицина А.В., Волков А.Г., Дикопова Н.Ж., Ахмедбаева С.С., Шишмарева А.А. Опыт применения озонотерапии при лечении пародонтита у музыкантов-инструменталистов // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2017. – Т. 94, № 4. – С. 31–34.  
Kislitsina A.V., Volkov A.G., Dikopova N.Zh., Akhmedbaeva S.S., Shishmareva A.A. Experience in using ozone therapy in the treatment of periodontitis in instrumental musicians. – Issues of Balneology, Physiotherapy, and Therapeutic Physical Culture. – 2017. – Vol. 94, No. 4. – P. 31–34.
5. Волков А.Г., Михалева И.Н. Физические методы лечения болезней пародонта // Проблемы стоматологии. – 2008. – С. 210.  
Volkov A.G., Mikhaleva I.N. Physical methods of treating periodontal diseases. – Problems of dentistry. – 2008. – P. 210.
6. Морозов Д.И., Волков А.Г., Олесов Е.Е., Дикопова Н.Ж., Трефилова Ю.А. Изучение влияния различных способов применения геля «Метрогил Дента» на микрофлору пародонтальных карманов при пародонтите // Российский стоматологический журнал. – 2021. – Т. 25, № 1. – С. 42–47.  
Morozov D.I., Volkov A.G., Olesov E.E., Dikopova N.Zh., Trefilova Yu.A. Study of the effect of various methods of using Metrogil Denta gel on the microbiota of periodontal pockets in periodontitis. – Russian Dental Journal. – 2021. – Vol. 25, No. 1. – P. 42–47.
7. Ахмедбаева С.С., Волков А.Г., Прикул В.Ф., Царева Т.В., Подпорин М.С., Никольская И.А., Кокова М.А. Клинико-лабораторная оценка антимикробного влияния озонированной с помощью коротковолнового ультрафиолетового излучения воды на микрофлору пародонтальных карманов в комплексном лечении пародонтита // Медицинский алфавит. – 2022. – № 2. – С. 37–40.

- Akhmedbaeva S.S., Volkov A.G., Priklus V.F., Tsareva T.V., Podporin M.S., Nikolskaya I.A., Kokova M.A. Clinical and laboratory evaluation of the antimicrobial effect of water ozonated with shortwave ultraviolet radiation on the microbiota of periodontal pockets in the complex treatment of periodontitis. – Medical Alphabet. – 2022. – No. 2. – P. 37–40.
8. Волков А.Г., Парамонова И.А., Копецкий И.С., Никольская И.А., Еремин Д.А., Кабисова Г.С., Михайлова Е.Г., Побожьева Л.В. Перспективы применения ультразвуковой терапии в сочетании с препаратом, обладающим антисептическим действием в комплексном лечении пародонтита // Медицинский алфавит. – 2021. – № 2. – С. 71–74.  
Volkov A.G., Paramonova I.A., Kopetsky I.S., Nikolskaya I.A., Eremin D.A., Kabisova G.S., Mikhailova E.G., Pobozhyeva L.V. Prospects for the use of ultrasound therapy in combination with a drug with an antiseptic effect in the complex treatment of periodontitis // Medical Alphabet. – 2021. – No. 2. – P. 71–74.
  9. Парамонова И.А., Волков А.Г., Дикопова Н.Ж. и др. Экспериментальное исследование антибактериальной эффективности антисептического препарата, активированного с помощью ультразвука разных частот // Эндодонтия Today. – 2023. – Т. 21, № 3. – С. 188–193.  
Paramonova I.A., Volkov A.G., Dikopova N.Zh., Podporin M.S., Paramonov Yu.O., Nikolskaya I.A. Experimental study of the antibacterial efficacy of an antiseptic drug activated by ultrasound of different frequencies. Endodontics Today. – 2023. – Vol. 21, No. 3. – P. 188–193. (In Russ.)
  10. Clinical and experimental validation of the ozone therapy effectiveness in case of accidental exposure of the dental pulp / N.Z. Dikopova, A.G. Volkov, E.G. Margaryan et al. // New Armenian Medical Journal. – 2021. – Vol. 15, No. 1. – P. 77–84.
  11. Кодзаева З.С., Даурова Ф.Ю., Тормаева Д.И., Волков А.Г., Дикопова Н.Ж., Будина Т.В. Сочетанное применение противомикробного препарата и физических аппаратных лечебных факторов при пародонтите // Российский стоматологический журнал. – 2022. – Т. 26, № 5. – С. 415–420.  
Kodzaeva Z.S., Daurova F.Yu., Tormaeva D.I., Volkov A.G., Dikopova N.Zh., Budina T.V. Combined use of an antimicrobial drug and physical apparatus therapeutic factors in periodontitis. – Russian Dental Journal. – 2022. – Vol. 26, No. 5. – P. 415–420.
  12. Мхоян Г.Р., Разумова С.Н., Волков А.Г., Дикопова Н.Ж., Пономарева А.Г., Подпорин М.С., Браго А.С. Влияние удаления зубных отложений с помощью низкочастотного ультразвука и озонированной контактной среды на микрофлору десневой борозды при хроническом катаральном гингивите у лиц молодого возраста // Медицинский алфавит. – 2021. – № 12. – С. 16–20.  
Mkhoyan G.R., Razumova S.N., Volkov A.G., Dikopova N.Zh., Ponomareva A.G., Podporin M.S., Brago A.S. The Effect of Dental Plaque Removal Using Low-Frequency Ultrasound and Ozonated Contact Environment on the Gingival Sulcus Microbiota in Chronic Catarrhal Gingivitis in Young Adults. – Medical Alphabet. – 2021. – No. 12. – P. 16–20.
  13. Мхоян Г.Р., Разумова С.Н., Волков А.Г., Дикопова Н.Ж., Воловиков О.И., Ахмедбаева С.С. Опыт применения удаления зубных отложений с помощью низкочастотного ультразвука и озонированной контактной среды при лечении катарального гингивита у лиц молодого возраста // Российский стоматологический журнал. – 2021. – Т. 25. – № 2. – С. 145–150.  
Mkhoyan G.R., Razumova S.N., Volkov A.G., Dikopova N.Zh., Volovikov O.I., Akhmedbaeva S.S. Experience with Low-Frequency Ultrasound and Ozonated Contact Media for Plaque Removal in the Treatment of Catarrhal Gingivitis in Young Adults. – Russian Dental Journal. – 2021. – Vol. 25. – No. 2. – P. 145–150.
  14. 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. – Т. 24. – № 2. – С. 74–78.  
Akhmedbaeva S.S., Volkov A.G., Dikopova N.Zh., Paramonova I.A., Paramonov Yu.O. Ozone therapy and ultrasound in the complex treatment of periodontitis. – Russian Dental Journal. – 2020. – Vol. 24, No. 2. – P. 74–78.
  15. Попов А.А., Волков А.Г., Олесов Е.Е., Дикопова Н.Ж., Заславский С.А. Сравнительное микробиологическое исследование способов применения геля Метрогил Дента при лечении пародонтита // Стоматология для всех. – 2021. – № 2 (95). – С. 14–17.  
Popov A.A., Volkov A.G., Olesov E.E., Dikopova N.Zh., Zaslavsky S.A. Comparative Microbiological Study of Metrogyl Denta Gel Applications in the Treatment of Periodontitis. – Dentistry for Everyone. – 2021. – No. 2 (95). – P. 14–17.
  16. Mkhoyan G.R., Razumova S.N., Brago A.S. [et al.] The use of an Ozone Generator that Produces Ozone Using Ultraviolet Radiation for Ozonize the Contact Medium in the Treatment of Gingivitis of Young People. – Journal of International Dental and Medical Research. – 2022. – Vol. 15, No. 1. – P. 250–254.

Статья поступила / Received 07.03.2026  
Получена после рецензирования / Revised 14.03.2026  
Принята в печать / Accepted 22.03.2026

#### Информация об авторах

**Исмаил Мурад Ровшан оглы**<sup>1</sup> – аспирант кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний МИ  
E-mail: 1042228185@pfur.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-6323-8003>  
**Разумова Светлана Николаевна**<sup>1</sup> – д.м.н., профессор, заведующая кафедрой пропедевтики стоматологических заболеваний  
E-mail: razumova\_sv@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3211-1357>  
**Кладничкин Антон Дмитриевич**<sup>1</sup> – аспирант кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний МИ  
E-mail: 1042250290@rudn.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-6323-8003>  
**Волков Александр Григорьевич**<sup>2</sup> – д.м.н., профессор кафедры терапевтической стоматологии Института стоматологии им. Е.В. Боровского  
E-mail: paradont@inbox.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2674-1942>  
**Лежава Нина Леонидовна**<sup>1</sup> – к.м.н., доцент кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний  
E-mail: lezhava-nleo@rudn.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3211-1357>  
**Мусиев Алижу Апасутинович**<sup>3</sup> – к.м.н., заведующий отделением  
E-mail: dr\_musiev@mail.ru

<sup>1</sup> ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», Москва, Россия

<sup>2</sup> ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия

<sup>3</sup> ГАУЗ Стоматологическая поликлиника № 24 ДЗМ, Москва, Россия

#### Контактная информация:

Кладничкин Антон Дмитриевич. E-mail: 1042250290@rudn.ru

**Для цитирования:** Исмаил М.Р., Разумова С.Н., Кладничкин А.Д., Волков А.Г., Лежава Н.А., Мусиев А.А. Клиническая эффективность ультразвуковой терапии с использованием воды, содержащей растворенный в ней озон, при лечении воспалительного процесса в полости рта. Медицинский алфавит. 2026;(10):54–57. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2026-10-54-57>

#### Author information

**Ismail Murad Rovshan oglu**<sup>1</sup> – PhD student of Department of Propedeutics of Dental Diseases, Medical Institute  
E-mail: 1042228185@pfur.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-6323-8003>  
**Svetlana N. Razumova**<sup>1</sup> – MD, PhD, Professor, Head of the Department of Propedeutics of Dental Disease  
E-mail: razumova\_sv@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3211-1357>  
**Anton Dmitriyevich Kladnichkin**<sup>1</sup> – postgraduate student of the department of propaedeutics of dental diseases  
E-mail: 1042250290@rudn.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-6323-8003>  
**Alexander G. Volkov**<sup>2</sup> – MD, PhD, Professor of the Department of Therapeutic Dentistry E.V. Borovsky Institute of Dentistry  
E-mail: paradont@inbox.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2674-1942>  
**Nino I. Lezhava PhD**<sup>1</sup> – Docent of the Department of the Department of Propaedeutics of Dental Disease  
E-mail: lezhava-nleo@rudn.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3211-1357>  
**Alizhu A. Musiev PhD**<sup>3</sup> – Head of the department  
E-mail: dr\_musiev@mail.ru

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

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

<sup>3</sup> GAUZ Dental clinic No. 24 DZM, Moscow, Russia

#### Contact information

Anton Dmitriyevich Kladnichkin. E-mail: 1042250290@rudn.ru

**For citation:** Ismail M.R., Razumova S.N., Kladnichkin A.D., Volkov A.G., lezhava N.I., Musiev A.A. Clinical efficacy of ultrasound therapy using water containing ozone dissolved in it in the treatment of the inflammatory process in the oral cavity. Medical alphabet. 2026;(10):54–57. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2026-10-54-57>



# Протективное влияние костнопластических вмешательств на раннюю остеоинтеграцию и риск ранних биологических потерь дентальных имплантатов по данным системы IDENT (2018–2025). Ретроспективное когортное исследование

Р.У. Берсанов<sup>1,2,3</sup>, М.Р. Берсанова<sup>1,2</sup>, Г.Г. Ибрагимов<sup>1,2</sup>, С.М. Маммедов<sup>1,2</sup>, Ф.-Л.С. Такаева<sup>1,2</sup>, С.А. Ферзаули<sup>4</sup>

<sup>1</sup> ФГБУН Комплексный научно-исследовательский институт им. Х.И. Ибрагимова Российской академии наук (КНИИ РАН), Грозный, Россия

<sup>2</sup> Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова (ЧГУ), Грозный, Россия

<sup>3</sup> Академия наук Чеченской Республики, Грозный, Россия

<sup>4</sup> Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы, Москва, Россия

## РЕЗЮМЕ

**Цель.** Оценить ассоциацию между выполнением костнопластических вмешательств в зоне имплантации и частотой ранних биологических потерь дентальных имплантатов (окно 1,5–3 месяца) по данным электронной клинической системы IDENT за 2018–2025 гг. **Материалы и методы.** Ретроспективное когортное исследование: 8203 пациента, 24 975 имплантатов. Экспозиция – наличие костной пластики (любой вид) при установке имплантата; конечная точка – ранняя биологическая потеря имплантата в интервале 1,5–3 месяца. В анализ включены все 574 события ранней потери. Сравнение частот выполнено по 2×2-таблицам с расчетом RR и OR (95% ДИ) и  $\chi^2$ -тестом. **Результаты.** Ранняя потеря при костной пластике составила 1,15% (97/8435) против 2,88% (477/16540) без костной пластики: RR=0,40 (95% ДИ 0,32–0,50), OR=0,39 (95% ДИ 0,31–0,49),  $p<0,001$ . Абсолютное снижение риска – 1,73 п. п., NNT≈58. **Заключение.** Костнопластические вмешательства ассоциированы с меньшей частотой ранних биологических потерь имплантатов. Причинно-следственная интерпретация ограничена ретроспективным дизайном, неполнотой ковариат; стандартные ошибки оценивали с поправкой на кластеризацию по пациенту.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** дентальная имплантация, ранняя потеря имплантата, остеоинтеграция, костная пластика, аугментация, IDENT.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## Protective Impact of Bone Grafting Interventions on Early Osseointegration and the Risk of Early Biological Loss of Dental Implants According to the IDENT System (2018–2025). A Retrospective Cohort Study

R.U. Bersanov<sup>1,2,3</sup>, M.R. Bersanova<sup>1,2</sup>, G.G. Ibragimov<sup>1,2</sup>, S.M. Mammedov<sup>1,2</sup>, F.-L.S. Takaeva<sup>1,2</sup>, S.A. Ferzauli<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Federal State Budgetary Institution of Science «Complex Research Institute named after Kh.I. Ibragimov of the Russian Academy of Sciences» (CRI RAS), Grozny, Russia

<sup>2</sup> Chechen State University named after A.A. Kadyrov (CSU), Grozny, Russia

<sup>3</sup> Academy of Sciences of the Chechen Republic, Grozny, Russia

<sup>4</sup> Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumbi, Moscow, Russia

## SUMMARY

**Objective.** To assess the association between bone grafting procedures in the implant site and the incidence of early biological loss of dental implants (1.5–3 month window) based on data from the electronic clinical system IDENT for 2018–2025. **Materials and methods.** Retrospective cohort study: 8203 patients, 24,975 implants. Exposure – presence of bone grafting (any type) at the time of implant placement; outcome – early biological implant loss within the interval of 1.5–3 months. All 574 events of early loss were included in the analysis. Frequencies were compared using 2×2 tables with calculation of RR and OR (95% CI) and the  $\chi^2$  test. **Results.** Early loss with bone grafting was 1.15% (97/8435) versus 2.88% (477/16540) without bone grafting: RR=0.40 (95% CI 0.32–0.50), OR=0.39 (95% CI 0.31–0.49),  $p<0.001$ . Absolute risk reduction – 1.73 p.p., NNT≈58. **Conclusion.** Bone grafting procedures are associated with a lower incidence of early biological implant loss. Causal interpretation is limited by the retrospective design and incomplete covariates; standard errors were estimated with a correction for patient-level clustering.

**KEYWORDS:** dental implantation, early implant loss, osseointegration, bone grafting, augmentation, IDENT.

**CONFLICT OF INTEREST.** The authors declare that they have no conflicts of interest.

## Введение

Ранние биологические потери дентальных имплантатов (до 3 месяцев) клинически значимы, поскольку отражают срыв ранних этапов остеоинтеграции и требуют повторного хирургического лечения. По данным современных обзоров и ретроспективных исследований, к факторам риска ранних потерь относят системные заболевания, курение, каче-

ство и объем кости, параметры хирургического протокола и первичную стабильность имплантата, а также пожилой и старческий возраст, наличие бруксизма. Костнопластические вмешательства выполняют для восстановления объема кости и корректной 3D-позиции имплантата; однако их влияние на риск ранней потери в условиях реальной практики требует оценки с учетом возможного смешения факторов.

Настоящее исследование выполнено на данных системы IDENT, используемой в трех клинических базах г. Грозного [20–25]. IDENT – медицинская информационная система для автоматизации работы медицинских учреждений, в том числе специализированных стоматологических клиник. Среди ключевых функций системы – хранение и управление информацией о пациентах в электронных медицинских картах (истории болезни, результаты анализов, назначения и рекомендации врачей), а также ведение клиентской базы с автоматическим отображением сведений по пациенту в едином окне. В отечественной литературе также описаны факторы риска осложнений и ранних потерь, а также клинические аспекты немедленной имплантации и функциональной нагрузки, что подчеркивает необходимость анализа данных реальной практики в региональных клинических базах [3, 10, 17].

В российской клинической практике вопросы прогноза имплантации, первичной стабильности, профилактики воспалительных осложнений и стратегий ведения пациентов систематизированы в национальных руководствах и обзорах; подчеркивается роль качества кости, протокола нагрузки и комплаентности пациента, что необходимо учитывать при интерпретации данных реальной практики [1–13]. Биомеханические аспекты протезирования на имплантатах также могут влиять на риск ранней перегрузки и воспалительных осложнений [7].

## Цель исследования

Оценить связь костнопластических вмешательств в зоне имплантации с частотой ранних биологических потерь имплантатов в срок 1,5–3 месяца.

## Материалы и методы

Дизайн и отчетность: ретроспективное когортное исследование; рукопись подготовлена с учетом рекомендаций STROBE (контрольный лист доступен у авторов по запросу).

Источник данных: электронные медицинские карты и журналы клинической программы IDENT (2018–2025), используемой в трех клинических базах г. Грозного (ООО «ЦСИ „БЕРС“»; ГБУ «Республиканская стоматологическая поликлиника»; ГБУ «Стоматологический центр г. Грозного»).

Единица наблюдения: имплантат. При наличии нескольких имплантатов у одного пациента возможна внутрикластерная зависимость исходов; это учтено в интерпретации и в анализе устойчивости (см. ниже).

Критерии включения: все случаи установки дентальных имплантатов, зарегистрированные в IDENT в 2018–2025 гг. (табл. 1), с наличием обязательных полей «факт установки» и «наличие/отсутствие костнопластического вмешательства». Так же проводился учет ранней биологической потери имплантата в интервале 1,5–3 месяца (табл. 2).

Критерии исключения: записи с отсутствующими ключевыми полями экспозиции; случаи, где исход не мог быть интерпретирован из-за противоречивых записей. Специального отбора по локализации, типу дефекта или протоколу нагрузки не проводилось.

Пропущенные данные: записи с отсутствующим значением ключевой экспозиции (костная пластика: да/нет) исключали из анализа. Для остальных переменных, не участвующих в первичном сравнении частот, анализ выполняли по принципу доступных наблюдений; оценка влияния пропусков на результаты обсуждается в разделе «Ограничения».

Экспозиция: выполнение костнопластического вмешательства в зоне имплантации (да/нет). В группу «да» включались все виды костной аугментации/пластики, зарегистрированные в IDENT (табл. 3).

Исход: ранняя биологическая потеря имплантата в интервале 1,5–3 месяца (удаление/утрата имплантата по медицинским показаниям), зарегистрированная в IDENT. Интервал 1,5–3 месяца выбран как клинически релевантное окно ранней остеоинтеграции и типичный срок первичного контрольного этапа в практической работе клиник. Критерии периимплантных состояний и диагностические подходы верификации воспаления обсуждаются в консенсусных документах [4, 9].

Качество данных и верификация: анализ основан на структурированных полях IDENT и клинических записях. Для всей когорты невозможна сплошная внешняя верификация исходов; потенциальное информационное смещение обсуждается в разделе «Ограничения».

Программное обеспечение: расчеты выполнены в R (R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria), версия 4.3.x; для робастной оценки дисперсии использовали пакет sandwich, для тестов – lmtest.

Кластеризация: внутрипациентную зависимость исходов учитывали робастной (sandwich) оценкой дисперсии с кластеризацией по patient\_id. Для оценки относительного риска использовали модифицированную пуассоновскую регрессию с log-link и cluster-robust стандартными ошибками; для отношения шансов – логистическую регрессию с cluster-robust стандартными ошибками.

## Результаты

Таблица 1  
Общая характеристика когорты (2018–2025)

| Показатель                            | Значение     | Примечание                             |
|---------------------------------------|--------------|----------------------------------------|
| Пациенты, n                           | 8203         |                                        |
| Имплантаты, n                         | 24 975       |                                        |
| Имплантаты с аугментацией, n (%)      | 8435 (33,8%) | Любые виды костной пластики            |
| Отторжения всего, n (%)               | 874 (3,50%)  | По разным причинам                     |
| Ранние потери 1,5–3 мес., n           | 574          |                                        |
| События ранней потери (1,5–3 мес.), n | 574          | Включены все зарегистрированные случаи |

Таблица 2  
Ранние биологические потери (1,5–3 месяца): сравнение групп

| Анализ              | С костной пластикой события/всего | Без костной пластики события/всего | RR (95% ДИ)      | OR (95% ДИ)      | p      |
|---------------------|-----------------------------------|------------------------------------|------------------|------------------|--------|
| Первичный (все 574) | 97/8435                           | 477/16540                          | 0,40 (0,32–0,50) | 0,39 (0,31–0,49) | <0,001 |

Таблица 3  
Структура костнопластических вмешательств (n=8435)

| Тип вмешательства                                 | n    | %    |
|---------------------------------------------------|------|------|
| Одномоментная вестибулярная аугментация по ширине | 2236 | 26,5 |
| Вертикальная и/или комбинированная аугментация    | 2853 | 33,8 |
| Открытый синус-лифтинг                            | 1953 | 23,2 |
| Закрытый синус-лифтинг                            | 641  | 7,6  |
| Другие костнопластические операции                | 652  | 7,7  |
| Не классифицировано                               | 100  | 1,2  |

## Обсуждение

Отдельные аспекты анатомических факторов и хирургической техники синус-лифтинга, а также биомеханических характеристик имплантат-опорных конструкций ранее анализировались авторами и соавторами, что согласуется с необходимостью учитывать локальные факторы при оценке ранних потерь имплантатов [18, 24]. В частности, анатомические особенности верхнечелюстного синуса и выбор точки остеотомии могут влиять на первичную стабильность и раннюю остеоинтеграцию, тогда как биомеханические параметры супраконструкций определяют распределение нагрузки и риск перегрузки в критический период заживления.

Полученные данные реальной клинической практики свидетельствуют о статистически значимых различиях между выполнением костнопластических вмешательств и снижением частоты ранних биологических потерь имплантатов в интервале 1,5–3 месяца. Направление эффекта согласуется с частью данных литературы, где имплантация в условиях аугментации не демонстрирует ухудшения выживаемости при адекватном протоколе и контроле осложнений [21, 23, 25]. В то же время выраженность эффекта (RR порядка 0,40) требует осторожной интерпретации, поскольку ретроспективные исследования подвержены смещению (confounding) по анатомическим и клиническим факторам (локализация, качество и объем кости, первичная стабильность, протокол нагрузки), а также «эффекту центра/оператора» [10, 17, 19–24]. Клинически правдоподобные механизмы потенциального протективного влияния включают улучшение 3D-позиционирования имплантата, формирование достаточного костного объема и стабилизацию мягкотканого контура, что может снижать риск микродвижений и раннего воспалительного ответа в фазе остеоинтеграции. [11] Отдельные отечественные работы с участием Р.У. Берсанова также подчеркивают значимость факторов риска и протокола ранней нагрузки/немедленной имплантации для исходов имплантации [3, 17]. Для строгой проверки гипотезы о протективном влиянии конкретных методик (включая одномоментную вестибулярную аугментацию по ширине) необходимы разметка исходов по подтипам вмешательств и многофакторный анализ с учетом доступных ковариат и эффекта центра/оператора; в настоящем анализе учет кластеризации по пациенту выполнен через cluster-robust стандартные ошибки, однако клинические параметры в выгрузке ограничены. Данные о результатах повторной имплантации и исходах в участках ранее утраченных имплантатов в систематических обзорах подтверждают высокую вариабельность риска и необходимость учета клинического контекста [22].

В отечественных регистрационных исследованиях также демонстрируется возможность идентификации предикторов раннего отторжения в первые месяцы после операции, что подчеркивает ценность многофакторного подхода.

## Ограничения

1. Ретроспективный дизайн и неполнота клинических ковариат (локализация, качество/объем кости, первичная стабильность, протокол нагрузки, курение и часть системных факторов) ограничивают причинно-следственную интерпретацию и повышают риск смещения [20–24].
2. Единица анализа – имплантат; при установке нескольких имплантатов одному пациенту возможна внутрикластерная зависимость исходов. В настоящем анализе стандартные ошибки рассчитаны с поправкой на кластеризацию по пациенту (cluster-robust), однако остаточная зависимость сохраняется [19].
3. Фактор центра/оператора: данные получены из трех клинических баз; при отсутствии в выгрузке идентификаторов оператора и/или клиники невозможно полностью исключить влияние различий протоколов и опыта хирургов (эффект центра).
4. Информационное смещение: потенциальная неполнота регистрации исходов (неявка, обращение в другую клинику) может приводить к недоучету потерь; отсутствие записи в IDENT не всегда эквивалентно отсутствию события.
5. Пропущенные данные: исключение записей с отсутствующей экспозицией и анализ по доступным наблюдениям могут приводить к смещению при случайных пропусках.
6. Стратификация по типу костной пластики представлена только структурой выполненных вмешательств; распределение исходов по подтипам требует дополнительной разметки в IDENT.

## Заключение

В когорте 24 975 имплантатов (2018–2025) выполнение костнопластических вмешательств в зоне имплантации ассоциировано со снижением частоты ранних биологических потерь в срок 1,5–3 месяца. Для проверки причинно-следственной гипотезы и уточнения эффекта по подтипам аугментации необходимы дополнительные выгрузки IDENT с разметкой ключевых клинических параметров (локализация, качество кости, первичная стабильность, протокол нагрузки, курение, коморбидность), а также многофакторный анализ с учетом центра/оператора и кластеризации.

## Этические аспекты

Исследование выполнено в соответствии с принципами Хельсинкской декларации. Протокол одобрен локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова» Медицинский институт. Данные использованы в обезличенном виде.

Регистрация исследования: ретроспективное исследование по данным реальной практики; регистрация в публичных реестрах клинических исследований не проводилась.

Доступность данных: исходные загрузки IDENT содержат персональные медицинские данные и не могут быть опубликованы открыто. Обезличенные агрегированные данные и код расчетов могут быть предоставлены по обоснованному запросу в адрес авторов при наличии согласования с клиническими базами и ЛЭК.

## Список литературы / References

1. Albrektsson T., Wennerberg A. On osseointegration in relation to implant surfaces // *Clinical implant dentistry and related research*. – 2019. – V. 21. – P. 4–7. DOI:10.1111/cid.12742.
2. Honda J. et al. Fracture resistance of implant-supported screw-retained zirconia-based molar restorations // *Clinical Oral Implants Research*. – 2017. – V. 28. – P. 1119–1126. DOI:10.1111/jcpe.12957.
3. Chrcanovic B. R. et al. Analysis of risk factors for cluster behavior of dental implant failures // *Clinical implant dentistry and related research*. – 2017. – V. 19. – № 4. – P. 632–642. DOI:10.1111/cid.12485.
4. Coelho T. R. C. et al. Evaluation of the association of early implant failure with local, environmental, and systemic factors: A retrospective study // *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. – 2021. – V. 79. – № 6. – P. 1237–1245. DOI:10.1016/j.joms.2021.01.027.
5. Esposito M. et al. Interventions for replacing missing teeth: antibiotics at dental implant placement to prevent complications // *Cochrane Database of Systematic Reviews*. – 1996. – V. 2019. – № 10. DOI:10.1002/14651858.CD004152.pub4.
6. Findler M. et al. Clinical Success Rates of Dental Implants with Bone Grafting in a Large-Scale National Dataset // *Journal of Functional Biomaterials*. – 2026. – V. 17. – № 1. – P. 46. DOI:10.3390/jfb17010046.
7. Honda J. et al. Fracture resistance of implant-supported screw-retained zirconia-based molar restorations // *Clinical Oral Implants Research*. – 2017. – V. 28. – № 9. – P. 1119–1126. DOI:10.1111/clr.12926.
8. Krism J. et al. Factors affecting the early failure of implants placed in a dental practice with a specialization in implantology—a retrospective study // *BMC Oral Health*. – 2019. – V. 19. – № 1. – P. 208. DOI:10.1186/s12903-019-0828-6.
9. Rokaya D. et al. Peri-implantitis update: risk indicators, diagnosis, and treatment // *European journal of dentistry*. – 2020. – V. 14. – № 04. – P. 672–682. DOI:10.3390/bioengineering11020192.
10. Rokaya D. et al. Peri-implantitis update: risk indicators, diagnosis, and treatment // *European journal of dentistry*. – 2020. – V. 14. – № 04. – P. 672–682. DOI:10.1002/JPER.17-0588.
11. Rokaya D. et al. Peri-implantitis update: risk indicators, diagnosis, and treatment // *European journal of dentistry*. – 2020. – V. 14. – № 04. – P. 672–682. DOI:10.1055/s-0040-1715772.
12. Thiebot N. et al. Implant failure rate and the prevalence of associated risk factors: a 6-year retrospective observational survey // *Journal of Oral Medicine and Oral Surgery*. – 2022. – V. 28. – № 2. – P. 19. DOI:10.1051/mcbp/2021045.

13. Vinhas A. S. et al. Review of the mechanical behavior of different implant-abutment connections // *International Journal of Environmental Research and Public Health*. – 2020. – V. 17. – № 22. – P. 8685. DOI:10.3390/ijerph17228685.
14. Wählberg R. D. et al. A multicenter study of factors related to early implant failures – part 2: patient factors // *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. – 2025. – V. 27. – № 4. – P. e70081. DOI:10.1111/cid.70015.
15. Wollia M. S. et al. Removal of fractured dental implant screw using a new technique: a case report // *Journal of Oral Implantology*. – 2012. – V. 38. – № 6. – P. 747–750. DOI:10.1563/AAID-JOI-D-10-00195.
16. Wu X. et al. The risk factors of early implant failure: A retrospective study of 6113 implants // *Clinical implant dentistry and related research*. – 2021. – V. 23. – № 3. – P. 280–288. DOI:10.1111/cid.12992.
17. Yari A. et al. Risk factors associated with early implant failure: A retrospective review // *Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery*. – 2024. – V. 125. – № 4. – P. 101749. DOI:10.1016/j.jomas.2023.101749.
18. Берсанова М. Р. и др. Напряженно-деформированное состояние протетических конструкций на имплантатах при замещении дефекта зубного ряда // *Российский стоматологический журнал*. – 2024. – Т. 28. – № 4. – С. 432–438. DOI:10.17816/dent629415.
19. Берсанова М. Р. et al. Stress-strain state of protective structures on implants during replacement of a dental defect // *Russian Dental Journal*. – 2024. – V. 28. – № 4. – С. 432–438. DOI:10.17816/dent629415.
20. Бордина Г. Е. Сравнительная характеристика химической структуры ормокомер и традиционных композитов // Г. Е. Бордина, Н. П. Лопина, А. А. Андреев // *Российский стоматологический журнал*. – 2022. – Т. 26. – № 6. – С. 503–512. – DOI:10.17816/dent112378. – EDN UWXFWP.
21. Бордина Г. Е. Comparative characteristics of the chemical structure of homomers and traditional composites // Г. Е. Бордина, Н. П. Лопина, А. А. Андреев // *Russian Dental Journal*. – 2022. – V. 26. No. 6. – P. 503–512. – DOI:10.17816/dent112378. – EDN UWXFWP.
22. Гуськов А. В., Олейников А. А., Домашкевич Н. С., Осман А. Возможности и перспективы экспериментальных и клинических аппаратных методов определения первичной стабильности дентальных имплантатов в сравнительном анализе. *Стоматология*. 2022;101(1):96–102. DOI:10.17116/stomat20221010196.
23. Guskov A.V., Oleinikov A.A., Domashkevich N.S., Osman A. Possibilities and prospects of experimental and clinical hardware methods for determining the primary stability of dental implants in a comparative analysis. *Dentistry*. 2022;101(1):96–102. DOI:10.17116/stomat20221010196.
24. Лосев Ф. Ф., Брайловская Т. В., Котик М. С. Конструктивные осложнения в дентальной имплантологии (на примере клинических случаев). *Стоматология*. 2024;103(3):50–55. DOI:10.17116/stomat202410303150.
25. Lossev FF, Brailovskaya TV, Kotik M.S. Structural complications in dental implantology (using the example of clinical cases). *Dentistry*. 2024;103(3):50–55. DOI:10.17116/stomat202410303150.
26. Майбородин И. В., Саркисянц Б. К., Шеплев Б. В., Майбородина В. И., Шевела А. А. Оссификация десны над внутрикостным имплантатом. *Архив патологии*. 2024;86(6):70–73. DOI:10.17816/KMJ640899.
27. Mayborodin I.V., Sarkisyan B.K., Sheplev B.V., Mayborodina V.I., Shevela A.A. Gingival ossification over the intraosseous implant. *Pathology Archive*. 2024;86(6):70–73. DOI:10.17816/KMJ640899.
28. Скапкарева В. О., Латышина Л. С., Малышева Л. Ю. Оценка иммуноморфологических параметров локального очага хронического периапикального воспаления при проведении дентальной внутрикостной имплантации // *Проблемы стоматологии*. 2024. № 3. С. 111–116. DOI: <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2024-20-3-111-116>.
29. Skapkareva V.O., Lатышина L.S., Malysheva L.Yu. Assessment of immuno-morphological parameters of the local focus of chronic periapical inflammation during dental intraosseous implantation // *Dental problems*. 2024. № 3. P. 111–116. DOI: <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2024-20-3-111-116>.
30. Такаева Ф.-Л. С., Берсанов Р. У., Маммедов С. М. и др. Влияние локализации остеотомического окна на результаты синус-лифтинга: анализ анатомических и клинических факторов. *Врач*. 2026;(1):84–87. <https://doi.org/10.29296/25877305-2026-01-18>.
31. Takayeva F.-L.S., Bersanov R.U., Mammedov S.M. et al. Influence of osteotomy window localization on sinus-lifting results: analysis of anatomical and clinical factors. *Physician*. 2026;(1):84–87. <https://doi.org/10.29296/25877305-2026-01-18>.
32. Тарасенко С. В., Загорский С. В. Обзор методов и материалов, используемых для увеличения объема десны // *Клиническая практика*. 2019. № 1.
33. Tarasenko S.V., Zagorsky S.V. Overview of methods and materials used to increase gum volume // *Clinical practice*. 2019. № 1.

Статья поступила / Received 20.03.2026

Получена после рецензирования / Revised 22.03.2026

Принята в печать / Accepted 25.03.2026

## Информация об авторах

**Берсанов Руслан Увайсович**<sup>1,2,3</sup> – д.м.н., заведующий кафедрой Общей стоматологии, главный научный сотрудник отдела медицинский исследований, профессор  
E-mail: bersanovr@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-1557-7130>.  
SPIN-код: 3746-6283. AuthorID: 775528

**Берсанова Макка Руслановна**<sup>1,2</sup> – к.м.н., ассистент кафедры Общей стоматологии, научный сотрудник отдела медицинских исследований  
E-mail: bersanova99@bk.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-6150-148X>. SPIN-код: 7216-2359.  
AuthorID: 1307695

**Ибрагимов Гиназ Геланийевич**<sup>1,2</sup> – аспирант кафедры Общей стоматологии, младший научный сотрудник отдела медицинских исследований  
E-mail: ibragimovginaz@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-8718-7679>.  
SPIN-код: 4946-8476. AuthorID: 1308131

**Маммедов Сердар Марсович**<sup>1,2</sup> – аспирант кафедры Общей стоматологии, младший научный сотрудник отдела медицинских исследований  
E-mail: serdar020394@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-5438-4625>.  
SPIN-код: 2383-3909. AuthorID: 1285416

**Такаева Фатимат-Алиоза Саламбековна**<sup>1,2</sup> – аспирант кафедры Общей стоматологии, младший научный сотрудник отдела медицинских исследований  
E-mail: tasafa04@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-1682-211X>.  
SPIN-код: 7001-9165. AuthorID: 1321862

**Ферзаули Сулим Алиевич**<sup>4</sup> – студент  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-1205-1788>. Spin-код: 1738-2918

<sup>1</sup> ФГБУН Комплексный научно-исследовательский институт им. Х.И. Ибрагимова Российской академии наук (КНИИ РАН), Грозный, Россия

<sup>2</sup> Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова (ЧГУ), Грозный, Россия

<sup>3</sup> Академия наук Чеченской Республики, Грозный, Россия

<sup>4</sup> Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы, Москва, Россия

## Контактная информация:

Берсанов Руслан Увайсович. E-mail: bersanovr@mail.ru

**Для цитирования:** Берсанов Р.У., Берсанова М.Р., Ибрагимов Г.Г., Маммедов С.М., Такаева Ф.-Л.С., Ферзаули С.А. Протективное влияние костнопластических вмешательств на раннюю остеоинтеграцию и риск ранних биологических потерь дентальных имплантатов по данным системы IDENT (2018–2025). Ретроспективное когортное исследование. Медицинский алфавит. 2026;(10):58–61. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2026-10-58-61>

## Author information

**R.U. Bersanov**<sup>1,2,3</sup> – Head of the Department of General Dentistry, Chief Research Fellow of the Medical Research Department, Doctor of Medical Sciences, Professor  
E-mail: bersanovr@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-1557-7130>.  
SPIN-код: 3746-6283. AuthorID: 775528

**M.R. Bersanova**<sup>1,2</sup> – Assistant Professor of the Department of General Dentistry, Research Fellow of the Medical Research Department, Candidate of Medical Sciences  
E-mail: bersanova99@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-6150-148X>.  
SPIN-код: 3746-6283. AuthorID: 775528

**G.G. Ibragimov**<sup>1,2</sup> – Postgraduate Student of the Department of General Dentistry, Junior Research Fellow of the Medical Research Department  
E-mail: ibragimovginaz@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-8718-7679>.  
SPIN-код: 4946-8476. AuthorID: 1308131

**S.M. Mammedov**<sup>1,2</sup> – Postgraduate Student of the Department of General Dentistry, Junior Research Fellow of the Medical Research Department  
E-mail: serdar020394@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-5438-4625>.  
SPIN-код: 2383-3909. AuthorID: 1285416

**F.-L.S. Takayeva**<sup>1,2</sup> – Postgraduate Student of the Department of General Dentistry, Junior Research Fellow of the Medical Research Department  
E-mail: tasafa04@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-1682-211X>.  
SPIN-код: 7001-9165. AuthorID: 1321862

**Sulim Aliyevich Ferzauli**<sup>4</sup> – student  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-1205-1788>. Spin-код: 1738-2918

<sup>1</sup> Federal State Budgetary Institution of Science «Complex Research Institute named after Kh.I. Ibragimov of the Russian Academy of Sciences» (CRI RAS), Grozny, Russia

<sup>2</sup> Chechen State University named after A.A. Kadyrov (CSU), Grozny, Russia

<sup>3</sup> Academy of Sciences of the Chechen Republic, Grozny, Russia

<sup>4</sup> Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumbi, Moscow, Russia

## Contact information

Z.Yu. Said-Eminov. E-mail: bersanovr@mail.ru

**For citation:** Bersanov R.U., Bersanova M.R., Ibragimov G.G., Mammedov S.M., Takayeva F.-L.S., Ferzauli S.A. Protective Impact of Bone Grafting Interventions on Early Osseointegration and the Risk of Early Biological Loss of Dental Implants According to the IDENT System (2018–2025). A Retrospective Cohort Study. Medical alphabet. 2026;(10):58–61. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2026-10-58-61>

# Клинико-лабораторное исследование эффективности применения композиционных материалов в изготовлении армированных шин при хроническом генерализованном пародонтите

Ю.Б. Воробьева<sup>1</sup>, Э.Н. Шарафутдинова<sup>2</sup>, А.М. Ковалевский<sup>1</sup>, Е.М. Иванькова<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, г. Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup> Стоматологическая клиника «Зэлидентис», г. Ульяновск, Россия

<sup>3</sup> Филиал ФГБУ «Петербургский институт ядерной физики им. Б.П. Константинова» Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» – Институт высокомолекулярных соединений, г. Санкт-Петербург, Россия

## РЕЗЮМЕ

**Актуальность.** Высокая распространенность хронического генерализованного пародонтита поддерживает неизменную актуальность исследований по совершенствованию методик изготовления прямых шинирующих армированных композитных конструкций. **Цель исследования.** Провести сравнительную оценку эффективности применения композиционных материалов Estelite ASTERIA и CHARISMA Diamond для изготовления армированных композитных шин при хроническом генерализованном пародонтите. **Материалы и методы.** Лабораторный этап: методом сканирующего электронно-микроскопического исследования (СЭМ) изучено по 10 стандартных образцов цилиндрической формы высотой 2 мм и диаметром 5 мм из материалов Estelite ASTERIA и CHARISMA Diamond. Клинический этап: пролечены 40 пациентов с диагнозом хронический генерализованный пародонтит средней степени тяжести K05.31, у которых была выявлена подвижность зубов I-II степени. 19 пациентам 1-й группы изготавливали несъемные армированные композитные шинирующие конструкции инвазивным методом, при этом арматура шины с жидким композитом укладывалась в бороздки, заранее сформированные в твердых тканях зубов, затем покрывались слоем композиционного материала Estelite ASTERIA толщиной 2 мм. Пациентам 2-й группы изготавливали аналогичные конструкции из материала CHARISMA Diamond. Наблюдали пациентов через 6, 12 и 18 месяцев, оценивали целостность, эстетичность шины. Проведено СЭМ-исследование отколовшихся фрагментов композиционного материала после 12 месяцев эксплуатации армированных композитных шин. **Результаты.** При сравнительной оценке состояния армированных композитных шин из двух исследуемых материалов через 12 месяцев после их изготовления выявлена тенденция к превышению процента случаев трещин ( $26,3 \pm 10,4$  и  $9,5 \pm 6,6\%$  соответственно,  $p > 0,05$ ) и сколов ( $15,8 \pm 8,6$  и  $4,8 \pm 4,8\%$  соответственно,  $p > 0,05$ ) композита шинирующих конструкций у пациентов 1-й группы по сравнению со 2-й, а через 18 месяцев – существенные различия между группами по количеству трещин ( $57,9 \pm 11,6$  и  $23,8 \pm 9,5\%$  соответственно,  $p < 0,05$ ). **Вывод.** На основании анализа результатов лабораторного и клинического этапов исследования можно заключить, что применение композита CHARISMA Diamond для изготовления армированных композитных шин при хроническом генерализованном пародонтите более целесообразно, чем материала Estelite ASTERIA, вследствие меньшего количества трещин и сколов конструкции и более поздних сроков их возникновения.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** хронический генерализованный пародонтит, шинирование зубов, армированные композитные шины, композиционные материалы, электронная микроскопия, прочность композита, эстетика реставрации.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## Clinical and laboratory study of the effectiveness of composite materials in the fabrication of reinforced composite splints for chronic generalized periodontitis

Yu.B. Vorobyova<sup>1</sup>, E.N. Sharafutdinova<sup>2</sup>, A.M. Kovalevsky<sup>1</sup>, Ivan'kova E.M.<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> S.M. Kirov Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia

<sup>2</sup> Zalidentis Dental Clinic, Ulyanovsk, Russia

<sup>3</sup> Branch of the Federal State Budgetary Institution «B.P. Konstantinov St. Petersburg Institute of Nuclear Physics» of the National Research Center «Kurchatov Institute» – Institute of High-Molecular Compounds, Saint Petersburg, Russia

## SUMMARY

**Background.** The high prevalence of chronic generalized periodontitis supports the invariable relevance of research on improving the techniques of manufacturing direct splinting reinforced composite structures. **Research objective.** To carry out a comparative assessment of the effectiveness of using composite materials Estelite ASTERIA and CHARISMA Diamond for the manufacture of reinforced composite splints in chronic generalized periodontitis. **Materials and methods.** Laboratory stage: 10 standard cylindrical samples 2 mm high and 5 mm in diameter made of Estelite ASTERIA and CHARISMA Diamond materials were studied using scanning electron microscopy (SEM). Clinical stage: 40 patients with a diagnosis of moderate chronic generalized periodontitis K05.31 were treated, and they had I-II degree of tooth mobility. 19 patients in the first group received fixed reinforced composite splinting structures using invasive methods. The method involved placing the liquid composite reinforcement in grooves pre-formed in the hard tissues of the teeth, followed by covering it with a 2 mm layer of Estelite ASTERIA composite material. In the second group, similar structures were made using CHARISMA Diamond material. The patients were monitored for 6 and 12 months, and their splint integrity and aesthetics were evaluated. A SEM study was conducted on the fractured composite material after 12 months of use of the reinforced composite tires. **Results.** A comparative assessment of the condition of reinforced composite tires made of the two materials under study revealed a tendency 12 months after their manufacture to exceed the percentage of

cracks ( $26.3 \pm 10.4$  and  $9.5 \pm 6.6\%$ , respectively,  $p > 0.05$ ) and chips ( $15.8 \pm 8.6$  and  $4.8 \pm 4.8\%$ , respectively,  $p > 0.05$ ) of the composite tire structures in patients of group 1 compared with group 2, and after 18 months there were significant differences between the groups in the number of cracks ( $57.9 \pm 11.6$  and  $23.8 \pm 9.5\%$ , respectively,  $p < 0.05$ ). Conclusions. Based on the analysis of the results of the laboratory and clinical stages of the study, it can be concluded that the use of the CHARISMA Diamond composite for the production of reinforced composite splints in chronic generalized periodontitis is more appropriate than the use of the Estelite ASTERIA material, due to the lower number of cracks and chips in the structure and the later occurrence of these defects.

**KEYWORDS:** chronic generalized periodontitis, tooth splinting, reinforced composite splints, composite materials, electron microscopy, composite strength, aesthetics of restoration.

**CONFLICT OF INTEREST.** The authors declare that they have no conflicts of interest.

## Актуальность

Имобилизация подвижных зубов является одним из ключевых звеньев достижения успеха комплексного лечения хронического генерализованного пародонтита при условии своевременного ремонта шинирующих конструкций ввиду образования трещин и сколов [1]. Одним из современных методов такого компонента ортопедического лечения заболевания является прямое изготовление несъемных армированных композитных шинирующих конструкций. Преимуществами таких конструкций считаются эстетичность, достаточная прочность, простота и быстрота изготовления, установлено, что шинирование зубов не повышает риск их потери [2, 3].

При хроническом генерализованном пародонтите иммобилизация подвижных зубов с помощью армированных композитных шин позволяет эффективно перераспределить жевательную нагрузку между зубами, что благоприятно влияет на долговечность сохранности зубов [4].

Известно, что инвазивные вмешательства (с формированием бороздки в твердых тканях зуба) обеспечивают большую прочность и долговечность таких конструкций по сравнению с неинвазивными, однако и при неинвазивном шинировании отмечена долгосрочная выживаемость подвижных зубов [5]. Такие конструкции должны обеспечивать отсутствие травмирования десны, благоприятные условия для проведения мероприятий профессиональной и индивидуальной гигиены полости рта, минимизировать возможность адгезии бактерий на поверхность композиционного материала [6]. Из литературных источников известны различные способы увеличения адгезии композиционного материала под влиянием инструмента или термовибрационного воздействия [7].

В качестве арматуры используются ленты и полые жгутики из стекловолокна или ленты из полиэтиленовых волокон, которые должны быть полностью покрыты композиционным материалом с использованием адгезивной технологии [8]. При этом немаловажное значение имеет защита десны от попадания на нее композиционного материала. В ходе прямого изготовления композитных армированных шин введение клиньев в межзубные промежутки может вызвать смещение подвижных зубов, ведущее к хронической травме тканей пародонта и возникновению зон повышенного напряжения конструкции. Защитить десну, зафиксировать на время изготовления шинирующей конструкции подвижные зубы и избежать их смещения можно двумя способами. Во-первых, возможно применение эластичных клиньев, изготавливаемых *ex tempore* индивидуально из силиконового оттиск-

ного материала согласно результатам измерения ширины межзубных промежутков (способ изоляции десны патент № 2707643) [9].

Во-вторых, возможно введение в межзубные промежутки замешанного силиконового оттискного материала помощью одноразового шприца (способ защиты десны патент № 2673371) [10].

В достижении успеха изготовления несъемных композитных армированных шин с целью иммобилизации зубов при заболеваниях пародонта большую роль играет выбор композиционного материала, обладающего не только высокими эстетическими параметрами, но и соответствующими физико-механическими свойствами, в том числе необходимым модулем упругости [11].

Для каждого клинического случая необходимо использовать материалы, отличающиеся теми или иными положительными свойствами, важна биосовместимость материала, отсутствие его отрицательного влияния на ткани пародонта [12].

Финишная обработка шины из композита с армирующим элементом проводится по общепринятым правилам обработки пломб и реставраций из композиционных материалов, но качество ее имеет особое значение, т.к. необходимо обеспечить отсутствие малейших ретенционных пунктов, способствующих образованию микробной биопленки, являющейся первопричиной воспалительных заболеваний пародонта [13].

Качество финишной обработки зависит от многих факторов, однако велика роль материала, из которого выполнена шинирующая конструкция. Как показывает практика, качественное проведение этапа окончательной шлифовки и полировки требует не меньших затрат времени, чем проведение самой реставрации или процесса шинирования [14]. Однако, строгого протокола проведения данного этапа не существует. Многими фирмами-производителями предлагаются различные системы шлифовки и полировки, для которых разработаны рекомендации к их применению [15].

Основными задачами окончательной обработки шинирующей конструкции из любого композиционного материала являются: удаление с ее поверхности слоя материала, ингибированного кислородом для предупреждения окрашивания конструкции; создание идеально гладкой поверхности; создание плавного перехода на границе реставрация-зуб; получение «сухого» блеска композиционного материала [15].

Изучение результатов электронной микроскопии наряду с клиническими наблюдениями помогает сделать выбор в пользу тех или иных композиционных материалов [16].

**Цель исследования:** провести сравнительную оценку эффективности применения композиционных материалов Estelite ASTERIA и CHARISMA Diamond для изготовления армированных композитных шин при хроническом генерализованном пародонтите.

### Материал и методы исследования

Рандомизированное клинико-лабораторное исследование проведено на базе структурного подразделения Федерального государственного бюджетного военного образовательного учреждения высшего образования «Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова» (ФГБВОУ ВО ВМедА им. С.М. Кирова). Лабораторное исследование – сканирующая электронная микроскопия (СЭМ) поверхностей искусственно сформированных полостей – проведено на кафедре общей стоматологии ФГБВОУ ВО ВМедА им. С.М. Кирова.

Исследование проводилось с использованием композиционных материалов CHARISMA Diamond и Estelite ASTERIA, оба материала соответствуют ГОСТ P57800-2017.

CHARISMA Diamond – наногибридный композиционный материал, предназначенный для любых адгезивных реставраций, в том числе и шинирования зубов. В составе имеет высокодисперсные наночастицы на основе TCD-DI-NEA и UDMA. Полимеризационные свойства композита стандартные, клинически композит показывает идеальные цветовые решения при сложных клинических случаях.

Estelite ASTERIA – композиционный материал, высокая степень кремний-циркониевого наполнителя прогнозирует сниженную усадку, за счет сферического наполнителя технология ускоренной фотополимеризации позволяет быстро проводить процедуру шинирования даже в сложных клинических ситуациях.

Лабораторный этап: изготовлено по 10 стандартных образцов цилиндрической формы высотой 2 мм и диаметром 5 мм из композиционных материалов Estelite ASTERIA и CHARISMA Diamond по методике Д.Д. Малышевой (2024) [16]. Изготавливались они с использованием пластмассовой формы, которая после заполнения исследуемым композиционным материалом зажималась между двумя предметными стеклами, через которые производилась фотополимеризация, что позволяло избежать образования ингибированного кислородом слоя вследствие воздействия воздуха при полимеризации. Проведена полировка образцов обоих материалов до достижения «сухого»

блеска с оценкой их полируемости по разработанной шкале согласно Способу оценки полируемости композиционных материалов (патент RU2797881C1 от 06.09. 2023) [14]. Цель изобретения RU2797881C1 от 06.09.2023: разработка экономичного и низкотрудоемкого способа изучения возможности достижения «сухого» блеска реставрации при использовании различных полировочных систем с помощью балльной шкалы, дающей возможность рассчитывать время, необходимое на прием пациента, и выбирать на этапе планирования реставрации или шинирующей конструкции композиционный материал, способный обеспечить ее долговечность и эстетичность.

После полировки проводилось исследование поверхности образцов с помощью сканирующего электронного микроскопа Merlin (Carl Zeiss, Германия) с использованием детектора вторичных электронов при ускоряющем напряжении 5 кВ. Для предотвращения накопления статического заряда на поверхность образцов предварительно напыляли слой Au/Pd толщиной ~10 нм с помощью установки Q150T ES (Quorum Instruments, Великобритания).

На клиническом этапе исследования наблюдалось 40 пациентов мужского и женского пола с 40 до 60 лет с диагнозом хронический генерализованный пародонтит средней степени тяжести K05.31 и подвижностью зубов I–II степени. Пациенты подписывали добровольное информативное согласие на обработку персональных данных, медицинское обследование и лечение, фотопротокол.

Пациенты моложе 40 лет и старше 60 лет, больные сахарным диабетом, а также курящие и не соблюдающие гигиену полости рта не включались в исследование. Исключались из исследования пациенты, отказавшиеся от участия в нем и лечения, а также в случае аллергических реакций на пломбирочные материалы.

После проведения мероприятий профессиональной гигиены полости рта, применения растворов антисептиков, коррекции навыков индивидуальной гигиены 19 пациентам 1-й группы (8 мужчинам и 11 женщинам) изготавливали несъемные армированные композитные шинирующие конструкции инвазивным методом. После этапов кондиционирования эмали и адгезивной обработки с использованием Bond force II арматура шины с жидким композитом Estelite flow High укладывалась в бороздки глубиной 1,5 мм, заранее сформированные в твердых тканях зубов, затем покрывались слоем композиционного материала Estelite ASTERIA толщиной 2 мм (рис. 1–5).



Рисунок 1. Пациентка 1-й группы. Исходная клиническая ситуация



Рисунок 2. Этап применения разработанного способа защиты десны [патент № 2673371], замешанный силиконовый оттисковый материал помощью одноразового шприца введен в межзубные промежутки



Рисунок 3. Этап наложения арматурной ленты с язычной стороны зубного ряда



Рисунок 4. Итоговый вид армированной шины из композиционного материала Estelite ASTERIA



Рисунок 5. Фотография зубных рядов пациентки через 12 месяцев после изготовления композитной армированной шины



Рисунок 6. Пациентка 2-й группы. Этап протравливания твердых тканей зубов в ходе изготовления армированной композитной шины из композиционного материала CHARISMA Diamond



Рисунок 7. Этап применения разработанного способа защиты десны (патент № 2673371), замешанный силиконовый оттисковый материал помощью одноразового шприца введен в межзубные промежутки



Рисунок 8. Этап наложения арматурной ленты с язычной стороны зубного ряда



Рисунок 9. Итоговый вид армированной шины из композиционного материала CHARISMA Diamond

Пациентам 2-й группы (12 мужчинам и 9 женщинам) изготавливали аналогичные шинирующие конструкции с использованием адгезива CHARISMA GLUMA 2 bond, жидкого композита Estelite flow High и композиционного материала CHARISMA Diamond (рис. 6–9). Использовалось фотополимеризующее устройство DEMI Ultra в течение 15 секунд.

При этом для защиты десны, фиксации подвижных зубов на время изготовления шинирующей конструкции и предотвращения их смещения использовали разработанный способ защиты десны, патент № 2673371 [10], заключающийся во введении в межзубные промежутки замешанного силиконового оттискового материала помощью одноразового шприца (рис. 2, 7).

Повторные осмотры пациентов проводились через 6, 12 (рис. 5) и 18 месяцев после изготовления композитных армированных шин, оценивались целостность (наличие сколов, трещин), эстетичность (сохранность цвета, блеска) шинирующей конструкции. Воспользовавшись наличием отколовшихся фрагментов шинирующих конструкций у пациентов обеих групп, проведено сканирующее элек-

тронно-микроскопическое исследование этих фрагментов композиционного материала после 12 месяцев эксплуатации армированных композитных шин.

### Методы статистического анализа данных

Количество случаев изменения цвета композитных армированных шин, выявления их трещин и сколов выражали в процентах, вычисляли ошибку среднего арифметического. Нормальность распределения признаков в группах изучалась с использованием критерия Шапиро – Уилка. Для оценки значимости различий между группами исследования использовали коэффициент Стьюдента. Статистически значимыми считали различия при  $p < 0,05$ .

### Результаты исследования и их обсуждение

#### Результаты экспериментального исследования

При оценке по разработанной шкале согласно Способу оценки полируемости композиционных материалов (патент RU2797881C1 от 06.09. 2023) [14] композиционный материал CHARISMA Diamond получил 5 баллов, его «сухой» блеск достигается после полировки полировочными дисками не более 10 минут и полировочной резиновой головкой до 10 минут.

Для достижения «сухого» блеска образца из материала Estelite ASTERIA использовали полировочные диски в течение 10 минут, что соответствует по разработанной шкале оценке в 4 балла.

Таким образом, установлено, что композиционный материал CHARISMA Diamond более требователен к полированию.

На электронограмме образца из композиционного материала Estelite ASTERIA (рис. 10) видны частицы неорганического наполнителя сферической формы. Очевидно, что данные сферические частицы отлично отражают свет, поэтому конструкция блестит, даже плохо отполированная. По утверждению производителя, за счет этого кремне-цирконового наполнителя композит Estelite ASTERIA имеет низкую полимеризационную усадку. Ускоренная фотополимеризация за счет RAP technology позволяет в ходе шинирования зубов качественно и быстро конденсировать материал конструкции.

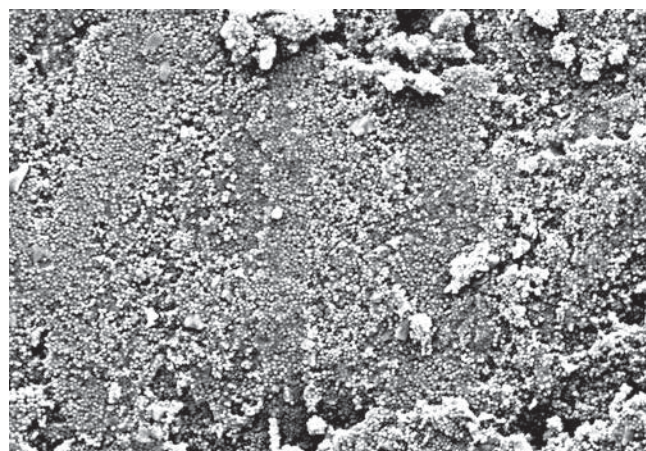


Рисунок 10. Электронограмма образца композиционного материала Estelite ASTERIA, увеличение  $\times 5000$ . Электронный микроскоп Merlin ZEISS

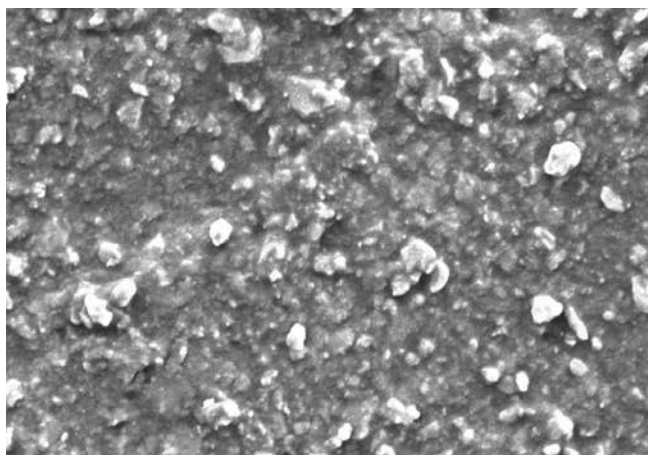


Рисунок 11. Электронограмма образца композиционного материала CHARISMA Diamond, увеличение  $\times 5000$ . Электронный микроскоп Merlin ZEISS

На СЭМ-снимке образца из CHARISMA Diamond (рис. 11) мы видим классический наногибридный материал, где представлены частицы наполнителя из барий-алюмо-фторидного стекла различного размера (5 нм – 20 мкм). По утверждению производителя, материал содержит высокодисперсные наночастицы на основе TCD-DI-HEA и UDMA (64% наполнителя в объеме 5 нм – 20 мкм и 82% по весу).

#### Результаты клинического этапа исследования

По результатам осмотра пациентов 1-й группы через 6 месяцев после изготовления композитной армированной шины цвет конструкции изменился у 4 ( $21,1 \pm 9,6\%$ ) пациентов из 19, а у двух ( $10,5 \pm 7,2\%$ ,  $p > 0,05$ ) пациентов выявлены трещины. После ремонта, сеанса шлифовки и полировки конструкция приобретала удовлетворительную эстетику. При осмотре через 12 месяцев – 7 ( $36,8 \pm 11,4\%$ ) человек пожаловались на изменение цвета шины, 5 ( $26,3 \pm 10,4\%$ ) пациентов явились с трещинами шинирующей конструкции, а 2 ( $10,5 \pm 7,2\%$ ) пациента принесли отколовшиеся фрагменты армированной шины. Через 18 месяцев после изготовления армированных шин выявлено



Рисунок 12. Электронограмма фрагмента шины из Estelite ASTERIA после 12 мес эксплуатации. Увеличение  $\times 500$ . Электронный микроскоп Merlin ZEISS

изменение цвета конструкции у 11 ( $57,9 \pm 11,6\%$ ) пациентов 1-й группы, трещины – также у 11 ( $57,9 \pm 11,6\%$ ) человек, отколы фрагментов шины – у 3 ( $15,8 \pm 8,6\%$ ) пациентов.

Пациенты 2-й группы при осмотре через 6 месяцев после изготовления армированной шины из композиционного материала CHARISMA Diamond, предъявляли жалобы на изменение цвета шинирующей конструкции в 5 ( $23,8 \pm 9,5\%$ ,  $p > 0,05$ ) случаях. Через 12 месяцев – 14 ( $66,7 \pm 10,6\%$ ,  $p > 0,05$ ) человек жаловались на изменение цвета шины. У остальных 7 пациентов цвет конструкции не изменился. У 2 ( $9,5 \pm 6,6\%$ ,  $p > 0,05$ ) пациентов выявлены трещины композитной армированной шины, у 1 ( $4,8 \pm 4,8\%$ ,  $p > 0,05$ ) пациента – скол фрагмента шинирующей конструкции. Через 18 месяцев после изготовления шин изменение цвета отмечено у 16 ( $76,2 \pm 9,5\%$ ) пациентов, трещины конструкции – 5 ( $23,8 \pm 9,5\%$ ,  $p < 0,05$ ) человек. Сколов композиционного материала не выявлено.

По поводу выявленных сколов и трещин проведен ремонт шинирующих конструкций у пациентов обеих групп с использованием ранее применявшихся композиционных материалов.

Таким образом, можно заключить, что применение композита CHARISMA Diamond для изготовления армированных композитных шин при хроническом генерализованном пародонтите более целесообразно, чем материала Estelite ASTERIA ввиду меньшего количества трещин ( $p < 0,05$ ) и сколов, а также более позднего их возникновения.

На СЭМ-снимке (рис. 12) отколовшегося фрагмента шины из композита Estelite ASTERIA после 12 месяцев эксплуатации наблюдаются царапины и небольшие неровности, сферические частицы после «старения композита» имеют эффект разрушения, отмечается изменение монолитности композита.

При осмотре через 12 месяцев после изготовления шины пациента с отколовшимся фрагментом армированной композитной шины цвет композита CHARISMA Diamond существенно (на 4 тона) изменен.

На рис. 13 представлен СЭМ-снимок фрагмента шины из композита CHARISMA Diamond после 12 месяцев эксплуатации. Видны крупные «глыбы» наполнителя, сохранена монолитность структуры фотополимера.

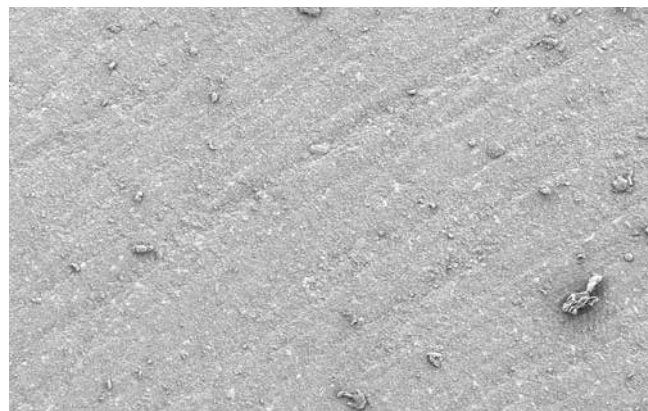


Рисунок 13. Электронно-микроскопический снимок фрагмента шины из композиционного материала CHARISMA Diamond увеличение  $\times 480$ . Электронный микроскоп Merlin ZEISS

За счет гибридного состава материал CHARISMA Diamond более устойчив к появлению трещин и сколов, в то же время при осмотре пациентов, жаловавшихся на изменение цвета, выявлено, что конструкция цвет изменила на 2 тона.

При сравнительной оценке состояния армированных композитных шин из двух исследуемых материалов через 6 месяцев после их изготовления выявлена тенденция к более частому изменению цвета шинирующей конструкции у пациентов 2-й группы по сравнению с 1-й группой ( $p>0,05$ ), а через 12 и 18 месяцев после изготовления шин эту тенденцию можно оценить как устойчивую ( $t=1,929$  и  $t=1,59$  соответственно). Это согласуется с результатами исследований в отношении изменения цвета прямых композитных реставраций [15].

Выявлена также тенденция к превышению процента случаев трещин и сколов композита шинирующих конструкций и более ранние сроки их возникновения (6 месяцев) у пациентов 1-й группы по сравнению со 2-й ( $p>0,05$ ) группой. Через 18 месяцев после изготовления армированных композитных шин различия между 1-й и 2-й группами по количеству трещин расцениваются как значимые ( $57,9\pm 11,6\%$  и  $23,8\pm 9,5\%$  соответственно,  $p<0,05$ ).

## Вывод

Таким образом, на основании анализа результатов лабораторного и клинического этапов исследования можно заключить, что применение композита CHARISMA Diamond для изготовления армированных композитных шин при хроническом генерализованном пародонтите более целесообразно, чем материала Estelite ASTERIA, вследствие меньшего количества трещин и сколов конструкции и более поздним срокам их возникновения.

## Список литературы / References

- Graetz C., Ostermann F., Woeste S., Sälzer S., Dörfer C.E., Schwendicke F. Long-term survival and maintenance efforts of splinted teeth in periodontitis patients J. Dent. 2019;80:49–54. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2018.10.009>.
- Lopes M.B., Felizardo K.R., Guiraldio R.D., Sella K.F., Junior S.R., Junior A.G., Berger S.B. Photoelastic stress analysis of different types of anterior teeth splints. Dent. Traumatol. 2021;37(2):P. 256–263. <https://doi.org/10.1111/edt.12618>.
- Brignardello-Petersen R. Splinted teeth do not seem to have a higher risk of tooth loss in highly compliant patients. J. Am. Dent. Assoc. 2019;150(5):54. <https://doi.org/10.1016/j.adaj.2019.01.012>.
- Domisch H., Walter C., Diño-Geisert J.C., Gintautė A., Jepsen S., Zitzmann N.U. Efficacy of tooth splinting and occlusal adjustment in patients with periodontitis exhibiting masticatory dysfunction: A systematic review. J. Clin. Periodontol. 2022; 49. Suppl. 24:149–166. <https://doi.org/10.1111/jcpe.13563>.
- Zhang Y., Kang Ni, Xue F., Duan J., Chen F., Cai Yu. Survival of nonsurgically splinted mandibular anterior teeth during supportive maintenance care in periodontitis patients. 2023;18(1):P. 229–236. <https://doi.org/10.1016/j.jds.2022.05.025>.
- Sonnenschein S.K., Kilian S., Rueffers M., Clardo A., Kim. Changes in periodontal parameters of splinted versus non-splinted posterior teeth during ten years of supportive periodontal therapy – A retrospective evaluation. Clin. Ora. Investig. 2024;29(5):283. <https://doi.org/10.1007/s00784-024-05679-2>.
- Гушин А.А., Адамчик А.А., Зобенко В.Я., Самхаев В.Н. Увеличение силы связи композитного материала под влиянием термовибрационного воздействия: нерандомизированное экспериментальное исследование. Кубанский научный медицинский вестник. 2021;28(4):53–71. <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2021-28-4-53-71>.
- Gushchin A.A., Adamchik A.A., Zobenko V.Ya., Samkhaev V.N. Increasing the bond strength of composite material under thermovibrational exposure: a non-randomized experimental study. Kuban Scientific Medical Bulletin. 2021; 28(4):53–71. <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2021-28-4-53-71>.
- Старовойтова В.С. Варианты обработки эмали перед изготовлением адгезивной шинирующей конструкции. Вестник медицинского института «РЕАВИЗ»: реабилитация, врач и здоровье. 2024;14(2):158–163. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2024.2.DENT.1>.
- Starovoitova V.S. Variants of enamel treatment before the fabrication of adhesive splinting constructions. Bulletin of the Medical Institute "REAVIZ": Rehabilitation, Physician and Health. 2024;14(2):158–163. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2024.2.DENT.1>.
- Способ защиты десны: патент № 2707643 Российская Федерация / Э.Н. Шарафутдинова; заявитель и правообладатель Э.Н. Шарафутдинова. № 2018141315; заявл. 23.11.2018; опубл. 28.11.2019; бюл. № 34. Method for gum isolation: patent N. 2707643 Russian Federation / E.N. Sharafutdinova; applicant and copyright holder E.N. Sharafutdinova. – N. 2018141315 filed 23.11.2018; published 28.11.2019; bull. N. 34.
- Способ защиты десны: патент № 2673371 Российская Федерация / Э.Н. Шарафутдинова; заявитель и правообладатель Э.Н. Шарафутдинова. – № 2017145361; заявл. 22.12.2017; опубл. 26.11.2018; бюл. № 33. Method for gum protection: patent N. 2673371 Russian Federation / E.N. Sharafutdinova; applicant and copyright holder E.N. Sharafutdinova. – N. 2017145361 filed 22.12.2017; published 26.11.2018; bull. N. 33.
- Лобач О.И., Лапина Н.В., Кочурова Е.В. [и др.]. Значение эстетического баланса улыбки у социально активных пожилых пациентов. Клиническая стоматология. 2018;3(87):24–27. [https://doi.org/10.37988/1811-153X\\_2018\\_3\\_24-27](https://doi.org/10.37988/1811-153X_2018_3_24-27).
- Lobach O.I., Lapina N.V., Kochurova E.V. [et al.]. The significance of aesthetic smile balance in socially active elderly patients. Clinical Dentistry. 2018;3(87): 24–27. [https://doi.org/10.37988/1811-153X\\_2018\\_3\\_24-27](https://doi.org/10.37988/1811-153X_2018_3_24-27).
- Петрухина Н.Б., Зорина О.А., Абасов З.М. [и др.]. Влияние гендерных, возрастных и метаболических факторов на течение хронического генерализованного пародонтита у пациентов с метаболическим синдромом. Стоматология. 2019;98(2):31–36. <https://doi.org/10.17116/stomat20199802131>.
- Petrukhina N.B., Zorina O.A., Abasov Z.M. [et al.]. Influence of gender, age, and metabolic factors on the course of chronic generalized periodontitis in patients with metabolic syndrome. Dentistry. 2019;98(2):31–36. <https://doi.org/10.17116/stomat20199802131>.
- Кудасова Е.О., Каграманова Н.И., Кочурова Е.В. [и др.]. Клинико-анатомическое восстановление жевательной группы зубов при отягощенном общесоматическом анамнезе. Российский стоматологический журнал. 2019;23(5):202–207. <https://doi.org/10.18821/1728-2802-2019-23-5-202-207>.
- Kudasova E.O., Kagramanova N.I., Kochurova E.V. [et al.]. Clinical-anatomical restoration of the masticatory group of teeth in patients with a severe somatic history. Russian Dental Journal. 2019;23(5):202–207. <https://doi.org/10.18821/1728-2802-2019-23-5-202-207>.
- Способ оценки полируемости композиционных материалов: патент 2797881 Российская Федерация / Ю.Б. Воробьева, Д.Д. Малышева, А.М. Ковалевский, Я.А. Лупояд, М.С. Василевская; заявитель и правообладатель Военно-медицинская академия. № 2022118359А; заявл. 07.05.2022; опубл. 06.09.2023. Method for assessing polishability of composite materials: patent No. 2797881 Russian Federation / Y.B. Vorobyova, D.D. Malysheva, A.M. Kovalevsky, Ya.A. Lupoyad, M.S. Vasilevskaya; applicant and copyright holder Military Medical Academy. N. 2022118359A; filed 07.05.2022; published 06.09.2023.
- Павлович О.А., Выхристюк И.А., Бузько В.Ю., Павлович В.В. Эффективность применения одношаговых и многошаговых полировальных систем на заключительном этапе обработки прямых реставраций из композитного материала: нерандомизированное контролируемое экспериментальное исследование. Кубанский научный медицинский вестник. 2021;28(3):29–45. <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2021-28-3-29-45>.
- Pavlovich O.A., Vykhristyuk I.A., Buzko V.Yu., Pavlovich V.V. Effectiveness of single-step and multi-step polishing systems at the final stage of processing direct restorations from composite material: a non-randomized controlled experimental study. Kuban Scientific Medical Bulletin. 2021;28(3):29–45. <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2021-28-3-29-45>.
- Малышева Д.А., Воробьева Ю.Б., Ковалевский А.М. Финишная обработка композиционных реставраций зубов – сравнительная характеристика полировочных систем. Медико-фармацевтический журнал Пульс. 2022;24(4): 28–32. <https://doi.org/10.26787/nydha-2686-6838-2022-24-4-28-32>.
- Malysheva D.A., Vorobyova Yu.B., Kovalevsky A.M. Final processing of composite tooth restorations – a comparative analysis of polishing systems. Medical and Pharmaceutical Journal "Puls". 2022;24(4):28–32. <https://doi.org/10.26787/nydha-2686-6838-2022-24-4-28-32>.

Статья поступила / Received 07.03.2026  
Получена после рецензирования / Revised 14.03.2026  
Принята в печать / Accepted 12.04.2026

#### Информация об авторах

**Воробьева Юлия Борисовна**<sup>1</sup> – к.м.н., доцент кафедры общей стоматологии  
E-mail: vmeda-nio@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-7562-5617>

**Ковалевский Александр Мечиславович**<sup>1</sup> – д.м.н., доцент кафедры общей стоматологии  
E-mail: vmeda-nio@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0772-0663>

**Шарафутдинова Эльвира Нурфикатовна**<sup>2</sup> – главный врач  
E-mail: 89176283676@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-2393-1256>

**Иванькова Елена Михайловна**<sup>1,3</sup>, к.физ.-мат.н., научный сотрудник научно-исследовательского центра: старший научный сотрудник  
E-mail: vmeda-nio@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4823-0695>

<sup>1</sup> Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, г. Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup> Стоматологическая клиника «Зэлидентис», г. Ульяновск, Россия

<sup>3</sup> Филиал фгбу «Петербургский институт ядерной физики им. Б.П. Константинова» Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» – Институт высокомолекулярных соединений, г. Санкт-Петербург, Россия

#### Контактная информация:

Ковалевский Александр Мечиславович. E-mail: vmeda-nio@mail.ru

**Для цитирования:** Воробьева Ю.Б., Шарафутдинова Э.Н., Ковалевский А.М., Иванькова Е.М. Клинико-лабораторное исследование эффективности применения композиционных материалов в изготовлении армированных шин при хроническом генерализованном пародонтите. Медицинский алфавит. 2026;(10):62–68. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2026-10-62-68>

#### Author information

**Vorobyova Yulia B.**<sup>1</sup> – candidate of medical sciences, associate professor, department of general dentistry  
E-mail: vmeda-nio@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-7562-5617>

**Kovalevsky Aleksandr M.**<sup>1</sup> – DM Sci (habil.), associate professor department of general dentistry  
E-mail: vmeda-nio@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0772-0663>

**Sharafutdinova Elvira Nurfikhatovna**<sup>2</sup> – Chief Physician  
E-mail: 89176283676@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-2393-1256>

**Ivan'kova Elena M.**<sup>1,3</sup> – candidate of physics and mathematics sciences, researcher; Senior scientist  
E-mail: vmeda-nio@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4823-0695>

<sup>1</sup> S.M. Kirov Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia

<sup>2</sup> Zalidentis Dental Clinic, Ulyanovsk, Russia

<sup>3</sup> Branch of the Federal State Budgetary Institution «B.P. Konstantinov St. Petersburg Institute of Nuclear Physics» of the National Research Center «Kurchatov Institute» – Institute of High-Molecular Compounds, Saint Petersburg, Russia

#### Contact information

Kovalevsky Aleksandr M. E-mail: vmeda-nio@mail.ru

**For citation:** Vorobyova Yu.B., Sharafutdinova E.N., Kovalevsky A.M., Ivan'kova E.M. Clinical and laboratory study of the effectiveness of composite materials in the fabrication of reinforced composite splints for chronic generalized periodontitis. Medical alphabet. 2026;(10):62–68. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2026-10-62-68>



# Клинические особенности течения хронического пародонтита у пациентов молодого возраста

Л.А. Зюлькина<sup>1</sup>, Е.Н. Шастин<sup>2</sup>, А.В. Ефремова<sup>1</sup>, А.А.О. Макбол<sup>1</sup>, О.А. Левашова<sup>3</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», г. Пенза, Россия

<sup>2</sup> Стоматологическая клиника «БАЛЬДАР», г. Краснодар, Россия

<sup>3</sup> Пензенский институт усовершенствования врачей – филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования», г. Пенза, Россия

## РЕЗЮМЕ

Наиболее тяжелой формой деструктивных изменений пародонта воспалительного генеза является быстро прогрессирующий пародонтит, характеризующийся агрессивной утратой костной ткани челюстей, при этом выраженность воспалительных изменений мягких тканей не коррелирует с темпами потери кости. На ранней стадии клиницистам достаточно сложно дифференцировать агрессивный характер течения заболевания от традиционной хронической формы. В этой связи актуальным является исследование, посвященное вопросу дифференцирования быстро прогрессирующего течения хронического пародонтита от его типичной манифестации. **Цель:** выявить дифференциально-диагностические критерии, позволяющие отличить быстро прогрессирующий пародонтит от типичных воспалительно-деструктивных процессов в пародонте у пациентов молодого возраста. **Материалы и методы.** Ретроспективно проведен анализ 60 амбулаторных карт стоматологических больных (форма № 043/у) в возрасте от 18 до 30 лет, из которых 20 пациентов с установленным диагнозом «хронический генерализованный пародонтит средней степени тяжести» (группа 2), 20 пациентов с аналогичным диагнозом с быстро прогрессирующим течением (группа 3), и 20 пациентов, проходивших лечение по поводу кариеса и его осложнений без клинических признаков пародонтита (группа 1). В исследовании сравнивали длительность заболевания, частоту обострений, длительность ремиссии, наличие сопутствующей патологии, значения клинических индексов (I. Silness-Loe, I. Russel, I. Muhlemann), подвижности зубов (Miller S.C. в модификации Flezar) и глубины пародонтальных карманов. **Результаты исследования.** Дифференциально-диагностические критерии, позволяющие отличить быстро прогрессирующий пародонтит от типичных воспалительно-деструктивных процессов в пародонте, включают: более молодой возраст ( $24 \pm 2,3$  года) манифестации болезни, короткие периоды ремиссии ( $2,9 \pm 0,6$  месяцев), наличие сопутствующей патологии желудочно-кишечного тракта и эндокринной системы, значения пародонтального индекса ( $3,24 \pm 0,2$ ), а также глубину пародонтальных карманов ( $4,7 \pm 0,4$  мм) и подвижность зубов ( $1,62 \pm 0,3$ ). **Заключение.** Полученные результаты могут служить ориентиром при определении характера течения хронического пародонтита и обеспечить персонализированный подход к диагностике и проведению таргетной терапии.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** хронический пародонтит, молодой возраст, быстро прогрессирующее течение, пародонтальный карман.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## Clinical features of the chronic periodontitis course of in young patients

L.A. Ziulkina<sup>1</sup>, E.N. Shastin<sup>2</sup>, A.V. Efremova<sup>1</sup>, A.A.O. Makbol<sup>1</sup>, O.A. Levashova<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Penza State University, Penza, Russia

<sup>2</sup> BALDAR Dental Clinic, Krasnodar, Russia

<sup>3</sup> Penza Institute for Further Training of Physicians – Branch Campus of the Federal State Budgetary Educational Institution of Further Professional Education «Russian Medical Academy of Continuous Professional Education», Penza, Russia

## SUMMARY

The most severe form of destructive periodontal changes of inflammatory origin is rapidly progressive periodontitis, which is characterized by aggressive loss of jaw bone tissue, while the severity of inflammatory changes in the soft tissues does not correlate with the rate of bone loss. At an early stage, it is quite difficult for clinicians to differentiate between the aggressive course of the disease and the traditional chronic form. In this regard, a study dedicated to the issue of differentiating between the rapidly progressive course of chronic periodontitis and its typical manifestation is relevant. **Objective:** to identify differential diagnostic criteria that allow distinguishing rapidly progressing periodontitis from typical inflammatory-destructive processes in the periodontium in young patients. **Materials and methods.** A retrospective analysis was conducted of 60 medical records of dental patients (Form No. 043/u) aged 18 to 30 years, including 20 patients with a diagnosis of «chronic generalized periodontitis of moderate severity» (Group 2), 20 patients with a similar diagnosis with a rapidly progressive course (Group 3), and 20 patients treated for caries and its complications without clinical signs of periodontitis (Group 1). The study compared the duration of the disease, the frequency of exacerbations, the duration of remission, the presence of concomitant pathology, the values of clinical indices (I. Silness-Loe, I. Russel, I. Muhlemann), tooth mobility (Miller S. C. modified by Flezar), and the depth of periodontal pockets. **The study results.** The differential diagnostic criteria that allow distinguishing rapidly progressive periodontitis from typical inflammatory-destructive processes in the periodontium include a younger age ( $24 \pm 2.3$  years) of the disease manifestation, short periods of remission ( $2.9 \pm 0.6$  months), the presence of concomitant pathology of the gastrointestinal tract and endocrine system, the values of the periodontal index ( $3.24 \pm 0.5$ ), the depth of periodontal pockets ( $4.7 \pm 0.4$  mm) and tooth mobility ( $1.62 \pm 0.3$ ). **Conclusion.** The obtained results can serve as a reference point in determining the course of chronic periodontitis and provide a personalized approach to diagnosis and targeted therapy.

**KEYWORDS:** chronic periodontitis, young age, rapidly progressing course, periodontal pocket.

**CONFLICT OF INTEREST.** The authors declare that they have no conflicts of interest.

## Введение

Хронический пародонтит является актуальной проблемой современной стоматологии [1, 2, 3]. Рост распространенности хронического генерализованного пародонтита у пациентов молодого возраста является причиной поиска новых терапевтических подходов к диагностике и лечению заболевания [4, 5, 6]. Наиболее тяжелой формой деструктивных изменений пародонта воспалительного генеза является быстро прогрессирующий пародонтит, характеризующийся агрессивной утратой костной ткани челюстей, при этом выраженность воспалительных изменений мягких тканей не коррелирует с темпами потери кости. Исследователи отмечают целый ряд возможных причин, приводящих к развитию данной формы пародонтита, среди которых основное место отводится нарушению иммунного ответа хозяина на нарушение микробиомного гомеостаза в полости рта [7]. Заболевание в подавляющем большинстве случаев начинается в молодом возрасте, активно прогрессирует и в течение 3–5 лет приводит к тяжелой клинической картине, проявляющейся подвижностью зубов, частыми обострениями, утратой интактных зубов. Не вызывает сомнения вопрос о необходимости своевременной диагностики подобных агрессивных форм заболевания, однако из-за скудной симптоматики заболевание зачастую диагностируется уже на стадии сформировавшихся костных карманов и патологической подвижности зубов. Такая запоздалая диагностика нивелирует потенциал современных лечебных мероприятий, делая прогноз лечения сомнительным. Следовательно, проблема совершенствования методов раннего выявления быстро прогрессирующего пародонтита приобретает первостепенное значение. На ранней стадии клиницистам достаточно сложно дифференцировать агрессивный характер течения заболевания от традиционной хронической формы, особенно в случае проведения профилактических осмотров и эпидемиологических исследований, когда рентгенологическое и микробиологическое исследование не входит в стоматологическую программу. В этой связи актуальным является исследование, посвященное вопросу клинических отличий быстро прогрессирующего течения хронического пародонтита от его типичной манифестации.

**Цель:** выявить дифференциально-диагностические критерии, позволяющие отличить быстро прогрессирующий пародонтит от типичных воспалительно-деструктивных процессов в пародонте у пациентов молодого возраста.

## Материалы и методы

Ретроспективно проведен анализ 60 амбулаторных карт стоматологических больных (форма № 043/у) в возрасте от 18 до 30 лет, проходивших стоматологическое лечение на базе стоматологической клиники Пензенского государственного университета, из которых 20 пациентов с установленным диагнозом «хронический генерализованный пародонтит средней степени тяжести» (группа 2), 20 пациентов с аналогичным диагнозом с быстро прогрессирующим течением (группа 3), и 20 пациентов, проходивших лечение по поводу кариеса и его осложнений без клинических признаков пародонтита (группа 1). Условием включения пациентов в исследование было отсутствие гипертрофии и рецессии десны, рентгенологическое и микробиологическое подтверждение соответствующих диагнозов. В анализ не включали истории болезни пациентов, имеющих хронические заболевания в стадии декомпенсации, беременных и кормящих женщин, находящихся на активном лечении сопутствующей соматической патологии. В работе использована клиническая классификация пародонтита (1983 г., редакция секции пародонтологии Стоматологической Ассоциации России, 2001). В ходе работы сравнивали длительность заболевания, частоту обострений, длительность ремиссии, наличие сопутствующей патологии, значения клинических индексов (I. Silness-Loe, I. Russel, I. Muhlemann), подвижности зубов (Miller S.C. в модификации Flezar) и глубины пародонтальных карманов. Глубина пародонтальных карманов была определена пародонтологическим зондом в шести точках (дистально-щечной, щечной, медиально-щечной, медиально-небной/язычной, небной/язычной, дистально-небной/язычной), и измерялась как расстояние от края десны до дна кармана с последующим учетом наибольшей глубины около каждого зуба. Статистическую обработку полученных результатов осуществляли с помощью параметрического и непараметрического анализов с использованием пакетов прикладных программ Statistica 8.0 for Windows. Для проверки нормальности распределения количественных показателей использовали критерий Колмогорова – Смирнова. Оценку различий между выборками проводили с использованием t-критерия Стьюдента (в случае нормального распределения переменных) и U-критерия Манна – Уитни (при отсутствии согласия данных с нормальным распределением).

## Результаты исследования

Характеристика пациентов, основанная на данных амбулаторных карт стоматологических больных, представлена в таблице 1.

Таблица 1  
Характеристика исследуемых групп пациентов

| Показатель                                                    | Группа 1 | Группа 2  | Группа 3   |
|---------------------------------------------------------------|----------|-----------|------------|
| Средний возраст, лет                                          | 25 ± 4,7 | 28 ± 1,6  | 24 ± 2,3#  |
| Длительность заболевания, лет                                 | -        | 3,9 ± 1,2 | 1,8 ± 1,4# |
| Частота обострений, количество обострений в 6 месяцев         | -        | 0,9 ± 0,3 | 2,2 ± 0,6# |
| Длительность ремиссии, месяцы                                 | -        | 9,3 ± 1,3 | 2,9 ± 0,6# |
| Частота обращений к пародонтологу, количество обращений в год | -        | 1,6 ± 0,8 | 4,2 ± 1,3# |

\* – статистически значимое различие с соответствующим показателем в 1 группе (U – критерий Манна – Уитни,  $p < 0,05$ ); # – статистически значимое различие с соответствующим показателем в группе 2 (U – критерий Манна – Уитни,  $p < 0,05$ ).

В ходе работы установлено, что средний возраст пациентов, страдающих быстро прогрессирующей формой заболевания, составлял  $24 \pm 2,3$  года, в то время как средний возраст пациентов второй группы составил  $28 \pm 1,6$  лет, что свидетельствовало о раннем дебюте воспаления пародонта у пациентов третьей группы. Длительность заболевания у пациентов с быстро прогрессирующим течением на 2,1 года была меньше таковой у пациентов с медленным и умеренным характером течения заболевания. Кроме того, длительность ремиссии была в 3,2 раза короче у пациентов 3 группы и составляла  $2,9 \pm 0,6$  месяца. Пациенты третьей группы в 2,6 раза чаще обращались к пародонтологу по поводу обострения заболевания и коррекции пародонтологического лечения.

Наличие и характер сопутствующей патологии у пациентов исследуемых групп представлен в таблице 2.

**Таблица 2**  
**Сопутствующая соматическая патология у пациентов исследуемых групп**

| Соматическая патология      | Группа 1 |      | Группа 2 |      | Группа 3 |      |
|-----------------------------|----------|------|----------|------|----------|------|
|                             | Абс.     | %    | Абс.     | %    | Абс.     | %    |
| Желудочно-кишечный тракт    | 8        | 40,0 | 11       | 55,6 | 16*#     | 80,0 |
| Сердечно-сосудистая система | 2        | 10,0 | 2        | 10,0 | 3        | 15,0 |
| Органы дыхания              | 1        | 5,0  | 0        | 0    | 1        | 5,0  |
| Эндокринная система         | 2        | 10,0 | 2        | 10,0 | 5*#      | 25,0 |
| Нервная система             | 2        | 10,0 | 3        | 15,0 | 3        | 15,0 |

\* – статистически значимое различие с соответствующим показателем в 1 группе (U – критерий Манна – Уитни,  $p < 0,05$ ); # – статистически значимое различие с соответствующим показателем в группе 2 (U – критерий Манна – Уитни,  $p < 0,05$ ).

Выявлено, что заболеваниями желудочно-кишечного тракта страдали пациенты всех обследованных групп, однако пациенты третьей группы имели подобные соматические расстройства на 40% чаще здоровых пациентов и на 24,4% чаще пациентов второй группы. Также выявлены различия в характере течения пародонтита у пациентов с эндокринной патологией. Установлено, что быстро прогрессирующая форма заболевания у данной категории пациентов встречалась на 15% чаще. Таким образом, можно сделать предположение о влиянии сопутствующей соматической патологии на течение хронического пародонтита.

Индексная оценка гигиены полости рта и состояния тканей пародонта представлены в таблице 3.

**Таблица 3**  
**Стоматологические индексы и показатели состояния тканей пародонта у пациентов исследуемых групп**

| Показатель                          | Группа 1      | Группа 2        | Группа 3            |
|-------------------------------------|---------------|-----------------|---------------------|
| I. Silness-Loe, ЕД                  | $0,8 \pm 0,1$ | $2,6 \pm 0,4^*$ | $2,4 \pm 0,2^*$     |
| I. Russel, ЕД                       | 0             | $2,17 \pm 0,3$  | $3,24 \pm 0,2^{\#}$ |
| I. Muhlemann, ЕД                    | 0             | $1,7 \pm 0,4$   | $1,5 \pm 0,5$       |
| Глубина пародонтального кармана, мм | 0             | $3,8 \pm 0,2$   | $4,7 \pm 0,3^{\#}$  |
| Подвижность зубов, баллы            | 0             | $1,11 \pm 0,2$  | $1,62 \pm 0,3^{\#}$ |

\* – статистически значимое различие с соответствующим показателем в 1 группе (U – критерий Манна – Уитни,  $p < 0,05$ ); # – статистически значимое различие с соответствующим показателем в группе 2 (U – критерий Манна – Уитни,  $p < 0,05$ ).

У пациентов второй и третьей группы выявлен недостаточный уровень гигиены полости рта, который составил  $2,6 \pm 0,4$  и  $2,4 \pm 0,2$ , соответственно. Существенные различия выявлены в показателях пародонтального индекса (I. Russel). Так, у пациентов второй группы индекс составил  $2,17 \pm 0,3$ , что на 33,2% ниже соответствующего показателя у пациентов третьей группы ( $3,24 \pm 0,2$ ). Индекс кровоточивости (I. Muhlemann) у пациентов второй и третьей групп не имел достоверных отличий, при этом деструктивные изменения костной ткани преобладали у пациентов третьей группы. Глубина пародонтальных карманов у пациентов второй группы составила  $3,8 \pm 0,2$  мм, в то время как у пациентов третьей группы она достигала значений  $4,7 \pm 0,3$  мм. В ходе работы выявлены различия в показателях подвижности зубов у пациентов исследуемых групп. У больных второй группы подвижность составила  $1,11 \pm 0,2$  балла, а у пациентов третьей –  $1,62 \pm 0,3$  балла.

## Заключение

Проведенное исследование позволило выявить ряд дифференциально-диагностических критериев у пациентов с хроническим пародонтитом средней степени тяжести, позволяющих отличить быстро прогрессирующий пародонтит от типичных воспалительно-деструктивных процессов в пародонте у пациентов молодого возраста. Комплекс таких критериев включает более молодой возраст ( $24 \pm 2,3$  года) манифестации болезни, короткие периоды ремиссии ( $2,9 \pm 0,6$  месяцев), наличие сопутствующей патологии желудочно-кишечного тракта и эндокринной системы, значения пародонтального индекса ( $3,24 \pm 0,2$ ), а также глубина пародонтальных карманов ( $4,7 \pm 0,3$  мм) и подвижность зубов ( $1,62 \pm 0,3$ ). Полученные результаты могут служить ориентиром при определении характера течения хронического пародонтита в ходе профилактических и эпидемиологических обследований и обеспечить персонализированный подход к диагностике и проведению и таргетной терапии, способной снизить скорость прогрессирования заболевания. Таким образом, быстро прогрессирующий характер течения хронического пародонтита средней степени тяжести характеризуется рядом признаков, характерных для данной формы патологии пародонта, при этом их присутствие целесообразно учитывать при диагностике и планировании комплексного пародонтологического лечения.

## Список литературы / References

- Грудянов А.И., Фоменко Е.В., Беркутова И.С. Изучение клинической эффективности местного иммуномодулирующего препарата Суперлимф при лечении пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом легкой степени. Клиническая стоматология. 2022;25(1):44–47. DOI: 10.37988/1811-153X\_2022\_1\_44.  
Grudyayev A.I., Fomenko E.V., Berkutova I.S. Study of the clinical efficacy of the local immunomodulatory drug Superlimf in the treatment of patients with mild chronic generalized periodontitis. Clinical dentistry. – 2022;25(1):44–47. (In Russ.) DOI: 10.37988/1811-153X\_2022\_1\_44.
- Еремин О.В., Островская Л.Ю., Захарова Н.Б., Катханова Л.С., Моргунова В.М., Кобзева Ю.А., Барулина М.А., Цитронов В.А., Доменюк Д.А. Реализация прогностической стратегии в диагностике воспалительных заболеваний пародонта. Пародонтология. 2024;29(2):151–157. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2024-853>.

- Eremi O.V., Ostrovskaya L.Y., Zakharov N.B., Kathanova L.S., Morgunova V.M., Kobzeva J.A., Barulina M.A., Tsironov V.A., Domenyuk D.A. Implementation of a predictive strategy in the diagnosis of inflammatory periodontal diseases. *Parodontologiya*. 2024;29(2):151–157. (In Russ.) <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2024-853>.
3. Булакова А.И., Солдатова Е.С., Кувардина Ю.О. Оптимизация комплексного лечения хронического пародонтита. *Пародонтология*. 2023;28(4):431–436. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2023-840>.  
Bulgakov A.I., Soldatova E.S., Kuvardina Y.O. Optimization of chronic periodontitis comprehensive treatment. *Parodontologiya*. 2023;28(4):431–436. (In Russ.) <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2023-840>.
  4. Шаламай Л.И., Тачалов В.В., Орехова Л.Ю., Кудрявцева Т.В., Лобода Е.С., Березкина И.В. Современные тенденции развития телемедицины и телестоматологии, ее применение при оказании стоматологической помощи лицам разных возрастных групп. Систематический обзор. *Пародонтология*. 2023;28(4):357–368. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2023-842>.  
Shalamay L.I., Tachalov V.V., Orekhova L.Y., Kudryavtseva T.V., Loboda E.S., Bereskina I.V. Current trends in telemedicine and teledentistry, their application in providing dental care to patients of different ages. *Parodontologiya*. 2023;28(4):357–368. (In Russ.) <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2023-842>.
  5. Слаженева Е.С., Атрушкевич В.Г., Орехова Л.Ю., Лобода Е.С. Распространенность заболеваний пародонта у пациентов с различным индексом массы тела. *Пародонтология*. 2022;27(3):202–208. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2022-27-3-202-208>.  
Slazhneva E.S., Atrushkevitch V.G., Orekhova L.Y., Loboda E.S. Prevalence of periodontal diseases in patients with different body mass index. *Parodontologiya*. 2022;27(3):202–208. (In Russ.) <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2022-27-3-202-208>.
  6. Матвеева Е.В., Антонова И.Н., Кипчук А.В. Влияние сопутствующей соматической патологии на пародонтологические, гигиенические индексы и минеральный состав ротовой жидкости. *Пародонтология*. 2023;28(1):67–74. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2023-28-1-67-74>.  
Matveeva E.V., Antonova I.N., Kipchuk A.V. The effect of comorbidities on periodontal and hygiene indices, and oral fluid mineral composition. *Parodontologiya*. 2023;28(1):67–74. (In Russ.) <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2023-28-1-67-74>.
  7. Осипова Ю.Л., Акимова С.А., Булкина Н.В., Николаев А.И. Взаимосвязь показателей клеточной пролиферации, апоптоза тканей пародонта и цитокинового дисбаланса десневой жидкости у больных быстропрогрессирующим пародонтитом. *Уральский медицинский журнал*. 2020;10(193):69–72. DOI 10.25694/URMJ.2020.10.40.  
Osipova Yu.L., Akimova S.A., Bulkina N.V., Nikolaev A.I. Interrelation of indicators of cell proliferation, apoptosis of periodontal tissues and cytokine imbalance of gingival fluid in patients with rapidly progressing periodontitis. *Ural Medical Journal*. 2020;10(193):69–72. DOI 10.25694/URMJ.2020.10.40.

Статья поступила / Received 31.03.2026  
Получена после рецензирования / Revised 04.04.2026  
Принята в печать / Accepted 12.04.2026

#### Информация об авторах

**Зюлькина Лариса Алексеевна**<sup>1</sup> – д.м.н., доцент, декан факультета стоматологии, заведующий кафедрой стоматологии Медицинского института  
E-mail: larisastom@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2938-3063>  
**Шастин Евгений Николаевич**<sup>2</sup> – к.м.н., главный врач  
E-mail: bracet@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-5660-9276>  
**Ефремова Анастасия Владимировна**<sup>3</sup> – к.м.н., доцент кафедры стоматологии Медицинского института  
E-mail: nastasya.efremova.87@list.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5678-1104>  
**Макбол Адел Али Омар**<sup>1</sup> – ассистент кафедры стоматологии Медицинского института  
E-mail: adel\_makbol@hotmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-2392-9478>  
**Левашова Ольга Анатольевна**<sup>3</sup> – к.б.н., доцент кафедры медицинской микробиологии и лабораторной медицины  
E-mail: olga.lewashova@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8440-6598>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», г. Пенза, Россия

<sup>2</sup> Стоматологическая клиника «БАЛДАР», г. Краснодар, Россия

<sup>3</sup> Пензенский институт усовершенствования врачей – филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования», г. Пенза, Россия

#### Контактная информация:

Зюлькина Лариса Алексеевна. E-mail: larisastom@yandex.ru

#### Author information

**Ziulkina Larisa Alekseevna**<sup>1</sup> – Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Dean of the Faculty of Dentistry, Head of the Department of Dentistry, Medical Institute  
E-mail: larisastom@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2938-3063>  
**Shastin Evgeny Nikolaevich**<sup>2</sup> – PhD in Medical Sciences, Chief Physician  
E-mail: bracet@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-5660-9276>  
**Efremova Anastasia Vladimirovna**<sup>3</sup> – PhD in Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Dentistry, Medical Institute  
**Makbol Adel Ali Omar**<sup>1</sup> – Assistant of the Department of Dentistry, Medical Institute  
E-mail: adel\_makbol@hotmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-2392-9478>  
**Levashova Olga Anatolyevna**<sup>3</sup> – PhD in Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Medical Microbiology and Laboratory Medicine  
E-mail: olga.lewashova@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8440-6598>

<sup>1</sup> Penza State University, Penza, Russia

<sup>2</sup> BALDAR Dental Clinic, Krasnodar, Russia

<sup>3</sup> Penza Institute for Further Training of Physicians – Branch Campus of the Federal State Budgetary Educational Institution of Further Professional Education «Russian Medical Academy of Continuous Professional Education», Penza, Russia

#### Contact information

Ziulkina Larisa Alekseevna. E-mail: larisastom@yandex.ru

**For citation:** Ziulkina L.A., Shastin E.N., Efremova A.V., Makbol A.A.O., Levashova O.A. Clinical features of the chronic periodontitis course in young patients. *Medical alphabet*. 2026;(10):69–72. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2026-10-69-72>



## Международная стоматологическая выставка и образовательный симпозиум **Дентал-Экспо. Урал 2026** 25 – 27 ноября 2026 года, Екатеринбург Центральная выставка стоматологии Урала

**Дентал-Экспо. Урал** – ведущая выставка с международным участием в регионах Уральского Федерального округа и Приуралья. Специалисты всего региона знают об этом событии и планируют его посещение заранее. Входит в пятерку крупных региональных проектов по стоматологии на территории России.

Традиционное отличие выставки – сильный научный конгресс, который привлекает специалистов Екатеринбурга и Свердловской области, а также стоматологов из ХМАО, Тюмени, Оренбурга, Перми и других близлежащих областей.

Ожидаемая посещаемость – около 3000 специалистов со всей территории Урала.

Выставка получила официальную поддержку Ассоциации «Стоматологическая Индустрия» (РосИ).

Выставка и конференция организуются совместно выставочными компаниями «Уралэкспоцентр» (Екатеринбург) и DENTALEXPO (Москва).

# Структурирование данных фотоизображений слизистой оболочки рта с разметкой патологических элементов для реализации обучения цифрового алгоритма машинного зрения

Э.Г. Маргарян<sup>1</sup>, Г.А. Бледжянц<sup>2</sup>, Ю.С. Куренкова<sup>1</sup>, М.Т. Абдельрахим<sup>1</sup>, К.Д. Девлетова<sup>1</sup>, Хуэйпин Тань<sup>3</sup>, Шуан Пан<sup>3</sup>, Арудж Уль Хассан<sup>4</sup>

<sup>1</sup> ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия

<sup>2</sup> Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева, Москва, Россия

<sup>3</sup> Харбинский медицинский университет, Харбин, КНР

<sup>4</sup> Университет Лахора, Лахор, Пенджаб, Пакистан

## РЕЗЮМЕ

Патологии слизистой оболочки рта (СОР) являются одной из наиболее сложных в диагностике групп заболеваний, отличающихся полиморфизмом проявлений. Разработка и внедрение цифрового алгоритма машинного зрения для диагностики заболеваний СОР является актуальным направлением для повышения качества и эффективности диагностики в современной стоматологии. **Цель исследования:** провести проспективный сбор и структурирование фотоизображений с разметкой элементов поражения слизистой оболочки рта в цифровую модель машинного зрения и обучение системы поддержки принятия врачебных решений. **Материал и методы:** объединенная база медицинских знаний (UMKB – United Medical Knowledge Base), система поддержки принятия врачебных решений (СППВР), пациенты с заболеваниями СОР и без них, оборудование для фотосъемки, проспективные фотоизображения патологии и нормы, разметка элементов поражения СОР. **Результаты:** в результате проведенной работы был продемонстрирован показатель эффективности системы по определению патологических элементов из фотоизображений – 84%, и показатель точности определения нозологии по перечню патологических признаков – от 90 до 95%, что подтверждает возможность повышения эффективности диагностики заболеваний СОР с применением интеллектуальной системы поддержки принятия врачебных решений в клинической практике. **Вывод:** проведен проспективный сбор и структурирование фотоизображений с разметкой файлов по 15 категориям элементов поражения слизистой оболочки рта в цифровую модель машинного зрения и обучение системы поддержки принятия врачебных решений с эффективностью 84% и точностью тестирования по определению нозологии 90–95%.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** искусственный интеллект, технология машинного зрения, система поддержки принятия врачебных решений (СППВР), заболевания слизистой оболочки рта, диагностика заболеваний слизистой оболочки рта, объединенная база медицинских знаний.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## Structuring of oral mucosa images with annotation of pathological lesions for machine vision algorithm training

E.G. Margaryan<sup>1</sup>, G.A. Bledzhyants<sup>2</sup>, Yu.S. Kurenkova<sup>1</sup>, M.T. Abdelrahim<sup>1</sup>, K.D. Devletova<sup>1</sup>, Huiping Tan<sup>3</sup>, Shuang Pan<sup>3</sup>, Arooj Ul Hassan<sup>4</sup>

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

<sup>2</sup> A.N. Bakulev National Medical Research Center of Cardiovascular Surgery, Moscow, Russia

<sup>3</sup> Harbin Medical University, Harbin, PRC

<sup>4</sup> University of Lahore, Lahore, Punjab, Pakistan

## SUMMARY

Oral mucosa pathologies (OMP) represent one of the most challenging groups of diseases to diagnose, characterized by polymorphic manifestations. The development and implementation of a digital machine vision algorithm for diagnosing oral mucosa diseases is a relevant direction for improving the quality and efficiency of diagnostics in modern dentistry. **Aim:** to conduct a prospective collection and structuring of images with annotation of oral mucosa pathological lesions, integrate the dataset into a digital machine vision model, and train a clinical decision support system. **Material and methods:** the study used: the United Medical Knowledge Base (UMKB), a Clinical Decision Support System (CDSS), patients with and without oral mucosa diseases, photography equipment, prospective images of pathological conditions and normal states, annotation of pathological lesions. **Results:** the conducted work demonstrated the system's effectiveness in identifying pathological lesions from oral mucosa images at 84%, and the accuracy of nosology identification based on the list of pathological signs ranged from 90 to 95%. This confirms the potential to improve the diagnostic efficiency of oral mucosa diseases using an intelligent CDSS in clinical practice. **Conclusions:** a prospective collection and structuring of images was carried out, with annotation of files across 15 categories of oral mucosa lesions into a digital machine vision model. This was followed by the additional training of a CDSS, achieving an efficiency of 84% and a testing accuracy for determining nosology of 90–95%.

**KEYWORDS:** artificial intelligence, machine learning, clinical decision support system (CDSS), diseases of the oral mucosa, diagnosis of diseases of the oral mucosa, United Medical Knowledge Base (UMKB).

**CONFLICT OF INTEREST.** The authors declare that they have no conflicts of interest.

## Актуальность

Слизистая оболочка рта (СОР) является одной из важнейших структур организма, обладающей уникальными морфологическими и гистологическими особенностями, а также особенностью течения патологических процессов [1]. В последнее время неуклонно растет распространенность заболеваний СОР и количество пациентов данной группы, ввиду чего вопрос диагностики патологий слизистой оболочки рта является особенно актуальным в современной стоматологии и клинической медицине [2, 5].

Заболевания СОР традиционно составляют одну из наиболее сложных в диагностике группу нозологий, отличающихся полиморфизмом и требующих проведения дифференциальной диагностики среди широкого спектра заболеваний, включая общесоматические патологии и предраковые состояния, что требует от клинициста большого объема знаний в смежных областях медицины и опыта [2, 3, 4, 5, 9]. Несмотря на развитие дополнительных методов диагностики, постановка диагноза часто осуществляется в рамках первичного клинического приема, что, учитывая вышесказанное, нередко приводит к диагностическим ошибкам, несвоевременному лечению и прогрессированию заболеваний, включая малигнизацию некоторых форм патологий [3, 5, 9, 12].

Разработка и обучение цифрового алгоритма машинного зрения для диагностики заболеваний слизистой оболочки рта является актуальной задачей, которая позволит повысить качество и эффективность оказываемой стоматологической помощи [4, 7, 10, 11]. Искусственный Интеллект (ИИ) способен анализировать большие наборы данных, выявлять закономерности и оказывать поддержку в принятии врачебных решений, что способствует минимизации риска возникновения диагностических ошибок и оптимизации проведения лечебно-диагностического пособия [5, 6, 7, 8].

Таким образом, разработка и внедрение алгоритма цифровой обработки изображений с применением технологии машинного зрения для диагностики заболеваний слизистой оболочки рта являются клинически востребованными и имеют высокую научную и практическую значимость в современной стоматологии.

## Цель

Провести проспективный сбор и структурирование фотоизображений с разметкой элементов поражения слизистой оболочки рта в цифровую модель машинного зрения и обучение системы поддержки принятия врачебных решений.

## Материал и методы

Разрабатываемая Система поддержки принятия врачебных решений (СППВР) основана на применении методов Искусственного Интеллекта, технологии машинного зрения и направлена на повышение точности и эффективности диагностики заболеваний слизистой оболочки рта на клиническом приеме.

Инновационная система создана на основе российской объединенной базы медицинских знаний (УМКБ), представляющей собой универсальную семантическую сеть, которая накапливает опыт и знания экспертного сообщества из различных областей медицины, биологии и фармакологии, ряда классификаторов (МКБ-10 и другие), библиотек, и содержит онтологические модели (разработчик: резидент кластера информационных технологий фонда «Сколково», к.м.н., Г.А. Бледжянц).

УМКБ функционирует в качестве семантического ядра и формирует основу для разрабатываемых систем поддержки принятия врачебных решений. Знания представлены в структурированном виде медицинских онтологий и нечеткой логики связей. Созданные алгоритмы позволяют использовать большой объем медицинских знаний в режиме реального времени.

Разработка цифровой модели машинного зрения для диагностики заболеваний СОР включала в себя проспективный сбор и структурирование медицинских фотоизображений, преобразованных в текстовый формат с помощью разметки патологических элементов поражения слизистой оболочки рта. Из отобранных изображений формировались датасеты, на основе которых нейронная сеть извлекала симптомы из фотоизображений и идентифицировала патологические элементы, далее система проходила кросс-валидацию и тестирование.

Оригинальность разработки подтверждается патентом на изобретение: № 050206 «Способ и система поддержки принятия врачебных решений по стоматологии».

Проспективный сбор и структурирование фотоизображений с разметкой элементов поражения слизистой оболочки рта в цифровую модель машинного зрения проводились в рамках исследования на базе Института стоматологии им. Е.В. Боровского ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), с 9.2023 г. по 3.2026 г.

В исследование включены данные 200 пациентов с различными заболеваниями СОР, 2882 проспективных фотоизображения с дальнейшим их отбором в соответствии с критериями включения, невключения и исключения. Кроме того, в исследование были включены данные 120 пациентов без патологий слизистой оболочки рта – 600 фотоизображений интактной слизистой оболочки рта для обучения и валидации алгоритма машинного зрения.

Критерии включения в исследование:

- Возраст пациента от 18 лет;
- Наличие заболевания слизистой оболочки рта;
- Наличие патологических элементов поражения на слизистой оболочке полости рта, околоушной области и видимых кожных покровах;
- Фотоизображения с хорошим освещением, полностью охватывающие анатомическую область с элементами поражения;
- Четкая фокусировка на элементах поражения, с их детализацией;
- Отсутствие артефактов;
- Формат JPEG (JPG), PNG.

Критерии не включения в исследование:

- Возраст пациента менее 18 лет;
- Психические заболевания в стадии обострения, врожденные пороки развития и приобретенные деформации челюстно-лицевой области (ЧЛО);
- Отсутствие патологических элементов поражения на слизистой оболочке полости рта, околоротовой области и видимых кожных покровах;
- Неполный охват анатомической области с элементами поражения;
- Низкое качество изображения (недостаточная освещенность, отсутствие фокусировки);
- Наличие артефактов.

Критерии исключения из исследования:

- Отказ пациента от участия в исследовании;
- Заболевание слизистой оболочки рта не установлено;
- Нозологии, не соответствующие требованиям по количеству изображений необходимых для обучения системы.

Для фиксации фотоизображений применялось следующее оборудование: зеркальные фотоаппараты с макро-объективами Canon EOS 2000D Kit EF-S 18-55mm f/3.5-5.6 III; Nikon D3400 Kit 18-55mm f/3.5-5.6 VR AF-P, смартфоны OnePlus 12 5G (CPH2581) – основная камера

50 MP+48 MP+64 MP; OnePlus 10 Pro 5G (NE2215) – основная камера 48 MP+50 MP+8 MP. Для дополнительного освещения области фотографирования использовались встроенные в устройства источники света – двойная светодиодная вспышка, LED вспышка.

Фотоматериалы исследования были структурированы в иерархическую систему папок (рисунок 1). Изображения нормы были распределены по анатомическим областям рта (рисунок 2), проспективные фото с патологическими элементами поражения были систематизированы по нозологиям (рисунок 3) и элементам поражения.

В качестве платформы для разметки использовался сервис Make Sence <https://www.makesense.ai>.

Обучение нейронной сети по извлечению симптомов и признаков из медицинских изображений осуществлялось в несколько этапов. Подготовка медицинских изображений начиналась с их ручной разметки экспертами.

В процессе ручной разметки формировались два типа данных:

- подготовленные к обучению медицинские изображения;
- извлеченный список симптомов (признаков) из медицинских изображений (универсальный формат с id).



Рисунок 1. Система папок исследования

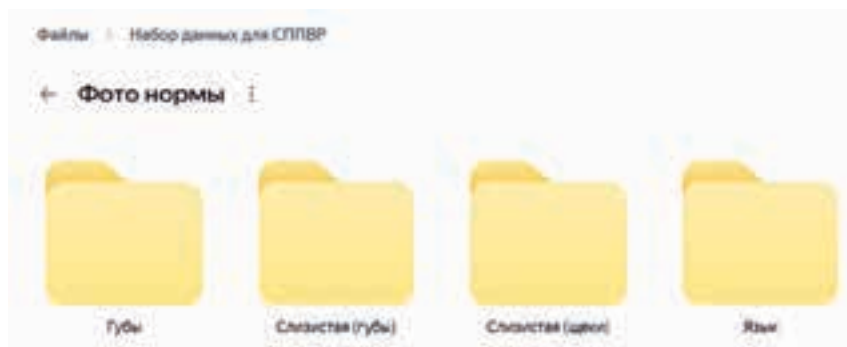


Рисунок 2. Фотоизображения слизистой оболочки рта в норме



Рисунок 3. Фотоизображения слизистой оболочки рта при патологии

1. Загрузка сервиса Make Sense <https://www.makesense.ai/> для разметки (рисунок 4).

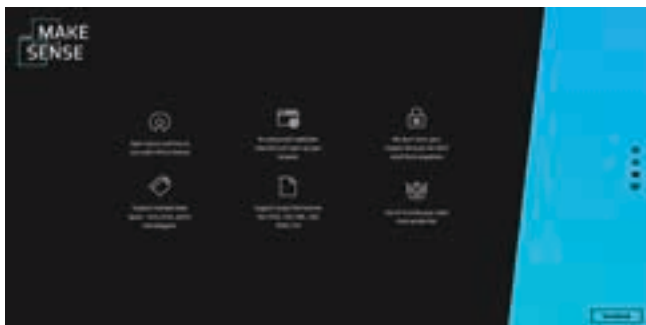


Рисунок 4. Стартовая страница сервиса Make Sense

2. Загрузка клинического фотоизображения в интерфейс программы (рисунок 5).

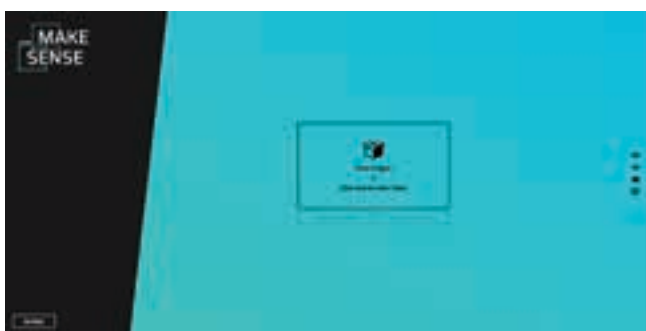


Рисунок 5. Страница загрузки фотоизображения в сервис

3. Формирование перечня патологических элементов, планируемых к разметке (рисунок 6).

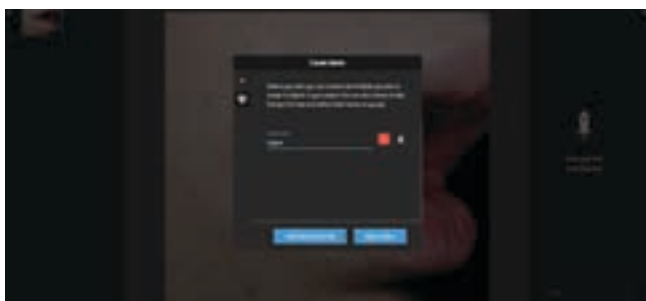


Рисунок 6. Созданный перечень патологических элементов, планируемых к разметке

4. Просмотр изображения и выбор инструмента для разметки – полигон (подразумевает точечное выделение необходимой области) (рисунок 7).



Рисунок 7. Выбор инструмента для разметки

5. Выделение области патологического элемента поражения и его обозначение (рисунки 8 и 9).

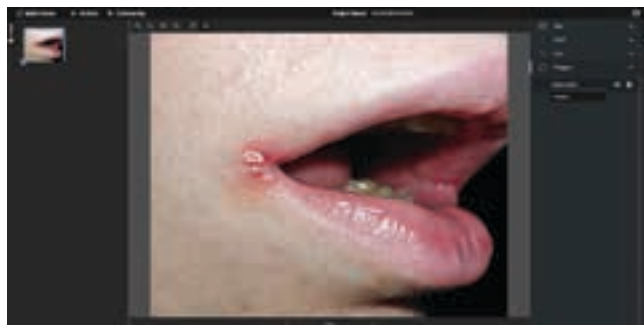


Рисунок 8. Интерфейс разметчика с выделением элемента поражения

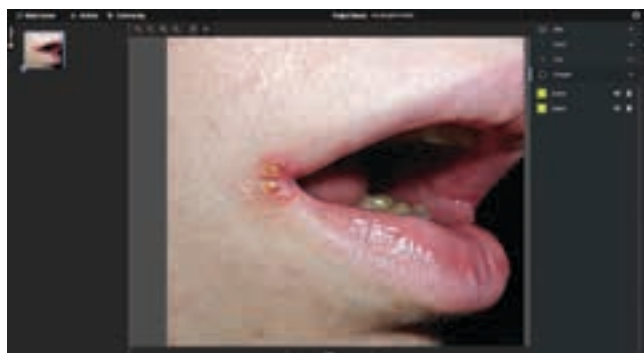


Рисунок 9. Интерфейс разметчика с обозначением элемента поражения

6. Подготовка к экспорту текстового файла (рисунок 10).

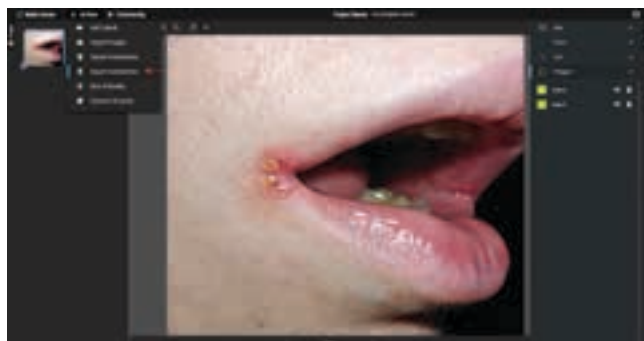


Рисунок 10. Интерфейс разметчика при подготовке к экспорту текстового файла

7. Выбор корректного формата и экспорт документа в формате .json (рисунок 11).

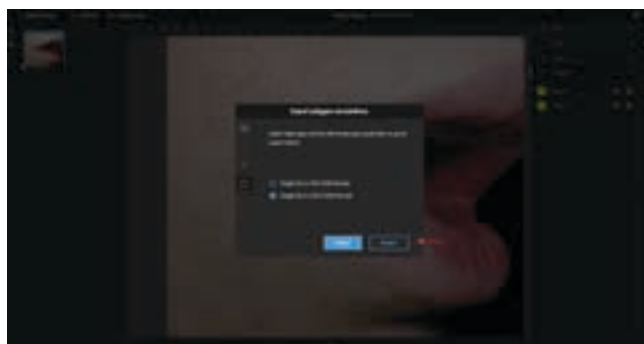


Рисунок 11. Экспорт документа корректного формата в формате .json

Пример экспортируемого файла разметки:

```
{«info»: {«description»:»my-project-name»,»images»:
[ {«id»:1,»width»:2137,»height»:1946,»file_name»:»1.jpg»} ],
»annotations»: [ {«id»:0,»iscrowd»:0,»image_id»:1,
»category_id»:1,»segmentation»: [[620.0594733101981,831.
5178571428571,647.3630447387695,838.9642857142858,
655.2976171910258,850.2556170936388,665.
2326380742059,864.2370129870128,657.291616167341,
881.1607142857143,620.0594733101981,878.
6785714285714,587.7916161673409,871.2321428571429,
570.4166161673409,841.4464285714286,590.
2737590244838,826.5535714285714]],
»bbox»: [570.4166161673409,826.5535714285714,94.
81602190686499,54.60714285714289],»area»:
3525.522989527526}, {«id»:1,»iscrowd»:0,»image_id»:1,
»category_id»:1,»segmentation»: [[600.7878151260501,
938.834033613445,625.6092436974786,944.6743697478987,
638.7499999999997,953.4348739495794,632.9096638655
459,965.1155462184869,603.707983193277,970.955882352
9406,580.3466386554619,962.19537815126,565.745798319
3274,944.6743697478987,577.426470588235,932.9936974
789911]],»bbox»: [565.7457983193274,932.9936974789911,
73.00420168067228,37.96218487394958],»area»:1694.
8170812442577}],»categories»: [{«id»:1,»name»:»корка»}]}
8. Замена id элемента поражения в документе на id из
базы знаний UMKB согласно классификации пато-
морфологических элементов поражения слизистой
оболочки рта (рисунок 12).
```

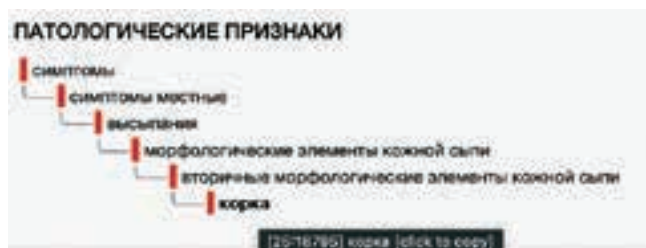


Рисунок 12. id элемента поражения «корка» в базе знаний UMKB

Полученные данные были преобразованы в векторное представление, нормализованы и сформированы в матрицу. В дальнейшем данная матрица была использована для обучения нейронной сети, задачей которой являлось извлечение симптомов и признаков из медицинских изображений. (рисунок 13).

### Входные данные

Для каждого тестового кейса на переходе (X2) нейронной сети использовались специально подготовленные к обучению медицинские данные, а на переходе (Y2) извлеченный список симптомов (признаков) из медицинских изображений. Схема процесса представлена на Рисунке 13.

Представленный ниже алгоритм демонстрирует работу нейронной сети по разметке патологических областей в медицинских изображениях. Исходно были получены данные медицинских изображений с интактной слизистой оболочкой рта (X3) и изображения с патологией (Y3), которые прошли процесс векторизации (преобразование исходных изображений в числовые векторы, наборы чисел с которыми может работать модель) и нормализации (приведение числовых признаков к сопоставимому масштабу). На основе полученных векторов была создана матрица данных, которая использовалась для обучения нейронной сети.

После получения размеченных изображений эти данные обрабатывались экспертами: производилось добавление ручного описания ко всем размеченным областям медицинских изображений. Полученным результатом являлся пул размеченных фото с описанием.

### Входные данные

Для каждого тестового случая на вход нейронной сети поступали медицинские изображения, подготовленные к обучению – фотоизображения нормы СОР (X3) и фотоизображения патологии СОР (Y3). На фотоизображениях нормы была размечена интактная слизистая оболочка без какого-либо патологического признака (элемента поражения), для корректной идентификации алгоритмом здоровой СОР.

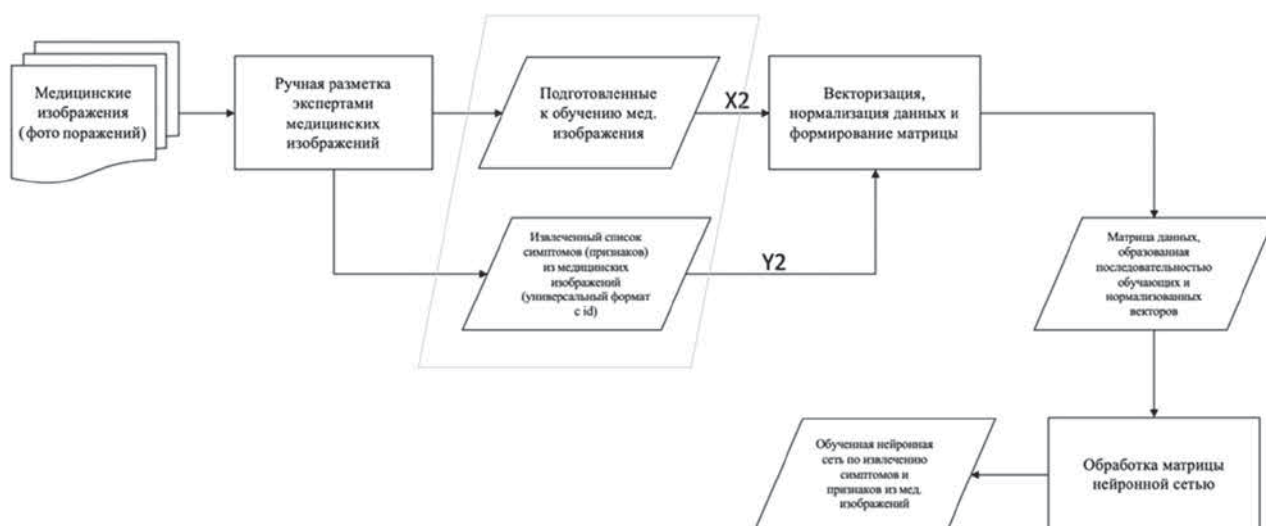


Рисунок 13. Схема процесса обучения нейронной сети извлечению симптомов и признаков из медицинских изображений (X2 – подготовленные к обучению медицинские изображения, Y2 – извлеченный список симптомов (признаков) из медицинских изображений)



Рисунок 14. Схема процесса обучения нейронной сети разметке патологических областей, отличных от нормы (X3 — фотоизображения нормы СОР, Y3 — фотоизображения патологии СОР).

Схема процесса представлена на рисунке 14.

Далее модель обученных нейронных сетей подвергалась валидации, оценке качества способности цифровой модели к обобщению закономерности анализируемой информации, при котором данные многократно делились на обучающие (валидационные) и тестовые (проверочные) подвыборки.

Таким образом, обучающие данные были разделены на две группы: первая — для обучения (90%), и вторая — для тестирования (10%) цифровой модели. Между группами проводилась процедура кросс-валидации с целью исключить случайную зависимость между тренировочными и тестовыми данными.

Модель обучалась на 16 рубриках и оценивала корректность данных на разных сочетаниях подвыборок. Среди упомянутых ранее 16 рубрик (категории элементов поражения и фото нормы, включенные в исследование) отбиралось равное количество данных. Для валидации последовательно использовалась одна из рубрик — в качестве тестовой выборки, а оставшиеся 15 — в качестве обучающих. В результате модель проходила обучение 16 раз на различных тренировочных данных.

На выходе нейронная сеть формировала вектор, содержащий оценку вероятности отрицательного и положительного ответов. Итоговое предсказание для метрик Accuracy (общая доля верных ответов нейросети) и Precision (точность положительного прогноза) определялось выбором ответа с максимальной вероятностью. Для метрики AUC-ROC (способность нейросети понимать и отличать один класс от другого) использовались вероятности положительного ответа. Метрика Loss определяла точность нейронной сети по показателям отклонения, оценивая, насколько полученные показатели отличаются от правильных (количество совершенных ошибок), например, при помощи среднеквадратического отклонения. Показатель Recall демонстрировал, какую долю объектов, действительно относящихся к верному классу (например, элементы поражения) нейросеть предсказала верно, по отношению к общему количеству. Logistic loss — это логистическая функция потерь, позволяющая добиться калибровки вероятностей, выдаваемых алгоритмом.

Средневзвешенные значения каждой из метрик Accuracy, Precision, AUC-ROC, Loss, Recall и Logistic loss, для дальнейшего расчета интегрального показателя эффективности работы алгоритма, рассчитывались по формуле:

$$M_{\text{weighted}} = \frac{\sum_{i=1}^k (M_i \times n_i)}{\sum_{i=1}^k n_i},$$

где  $M_i$  — метрика для  $i$ -категории,  $n_i$  — количество изображений в  $i$ -категории,  $k$  — количество категорий,  $\sum_{i=1}^k n_i$  — общее количество данных.

Для расчета интегрального показателя оценки эффективности работы системы, на основании числовых средневзвешенных показателей метрик Accuracy (Acc), Precision (Prec), AUC-ROC (AUC), Loss, Recall (Rec) и Logistic loss (LogLoss), применялась следующая формула:

$$E = \frac{Acc + Prec + Rec + AUC + (1 - Loss) + (1 - LogLoss)}{6},$$

где  $(1 - Loss) + (1 - LogLoss)$  — использовались с целью приведения показателей к единой шкале других метрик, для корректного расчета.

Данный этап был направлен на дообучение и подтверждение способности цифровой модели обобщающей достоверной оценки, выявления ошибок и расхождения результатов в процессе применения алгоритма машинного зрения.

## Результаты

За время проведения сбора данных, в период с 9.2023 г. по 3.2026 г., было получено всего 2882 фотоизображения с патологическими элементами и установленным заболеванием СОР и 600 фото нормы. В исследование вошло 2468 проспективных фотоизображений — 1868 фото патологии по 10 заболеваниям слизистой оболочки рта, согласно критериям включения, исключения и исключения, с верификацией первичных и вторичных патологических элементов поражения; 600 фото нормы (таблица 1).

**Таблица 1**  
**Количество фотоизображений, включенных в исследование**

| Нозология/норма                                 | Перспективные фотоизображения (шт.) |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Герпес                                       | 206                                 |
| 2. Красный плоский лишай                        | 242                                 |
| 3. Многоформная экссудативная эритема           | 164                                 |
| 4. Хронический рецидивирующий афтозный стоматит | 169                                 |
| 5. Лейкоплакия                                  | 170                                 |
| 6. Кандидоз                                     | 161                                 |
| 7. Ангулярный хейлит                            | 174                                 |
| 8. Эксфолиативный хейлит                        | 225                                 |
| 9. Десквамативный глоссит (географический язык) | 167                                 |
| 10. Пузырчатка                                  | 190                                 |
| 11. Норма                                       | 600                                 |
| Итого                                           | 2468                                |

Из отобранного пула перспективных фотоизображений были сформированы датасеты для последующего дообучения системы по идентификации патологических элементов, характерных для клинической картины того или иного заболевания слизистой оболочки полости рта.

Ручная разметка в рамках 10 нозологий осуществлялась по следующим патологическим элементам: пузырек, эрозия, налет, налет фибринозный, корка, гиперемия, папула (узелок), пузырь подэпителиальный, пузырь внутриэпителиальный, пятно гиперкератотическое, пятно десквамативное, язва, трещина, афта, чешуйка. Далее размеченные патологические области обрабатывались экспертами путем добавлений описаний к размеченным областям на медицинских изображениях. По итогу всего процесса разметки сформирован пул размеченных фотоизображений с описанием в текстовом формате.

Таким образом, в рамках исследования за период реализации данного этапа работы было получено следующее количество данных:

- Всего фото – 3482 шт., из них фото с нормой – 600 шт., фото с патологией – 2882 шт.;

- Всего отобрано фото с патологией, согласно критериям включения, невключения и исключения – 1868 шт.;
- Всего отобрано фото с нормой – 600 шт.;
- Всего размечено файлов с описанием – 4543 файла.

Подробная информация о размеченных фотоизображениях нормы и заболеваний СОР с соответствующими патологическим элементам поражения представлена в таблице 2.

Для дообучения системы по извлечению симптомов и признаков (элементов поражения) из медицинских фото и разметке патологических областей, отличающихся от нормы, было сформировано 4543 файла с разметкой и описанием элементов поражения по 1868 перспективным фотоизображениям с патологией и 600 фото нормы.

В группу для обучения вошли 4089 (90%) и в группу для тестирования 454 файла (10%). Изображения были структурированы в 16 рубрик, согласно перечню размеченных элементов поражения и фото нормы (таблица 2).

По итогу цифровая модель была обучена по 16 раз на различных тренировочных данных. Результаты данных метрик по кросс-валидации для всех категорий патологических элементов и нормы представлены в таблице 3.

**Таблица 2**  
**Количество размеченных фотоизображений нормы и заболеваний СОР с соответствующими патологическим элементам поражения**

| Нозология / элемент поражения | Герпес | КПЛ | МЭЭ | ХРАС | Лейкоплакия | Кандидоз | Ангулярный хейлит | Эксфолиативный хейлит | Десквамативный глоссит | Пузырчатка | Всего размеченных файлов |
|-------------------------------|--------|-----|-----|------|-------------|----------|-------------------|-----------------------|------------------------|------------|--------------------------|
| Пузырек                       | 37     | X   | X   | X    | X           | X        | X                 | X                     | X                      | X          | 37                       |
| Эрозия                        | 157    | 46  | 136 | X    | 14          | 18       | X                 | 73                    | X                      | 149        | 593                      |
| Налет                         | X      | X   | X   | X    | X           | 128      | X                 | X                     | X                      | X          | 128                      |
| Налет фибринозный             | 24     | 10  | 76  | 169  | X           | X        | X                 | X                     | X                      | X          | 279                      |
| Корка                         | 148    | X   | 118 | X    | X           | 0        | 93                | 31                    | X                      | 51         | 441                      |
| Гиперемия                     | 126    | 211 | 99  | 169  | X           | 132      | 173               | 161                   | X                      | 74         | 1145                     |
| Папула (узелок)               | X      | 219 | X   | X    | 72          | X        | X                 | X                     | X                      | X          | 291                      |
| Пузырь подэпителиальный       | X      | 0   | 23  | X    | X           | X        | X                 | X                     | X                      | X          | 23                       |
| Пузырь внутриэпителиальный    | X      | X   | X   | X    | X           | X        | X                 | X                     | X                      | 38         | 38                       |
| Язва                          | X      | 21  | X   | X    | X           | X        | X                 | X                     | X                      | X          | 21                       |
| Пятно гиперкератотическое     | X      | X   | X   | X    | 130         | X        | X                 | X                     | X                      | X          | 130                      |
| Пятно десквамативное          | X      | X   | X   | X    | X           | X        | X                 | X                     | 167                    | X          | 167                      |
| Трещина                       | X      | X   | 27  | X    | X           | 6        | 157               | X                     | X                      | X          | 190                      |
| Афта                          | X      | X   | X   | 169  | X           | X        | X                 | X                     | X                      | X          | 169                      |
| Чешуйка                       | X      | X   | X   | X    | X           | 10       | 125               | 156                   | X                      | X          | 291                      |
| Норма                         | X      | X   | X   | X    | X           | X        | X                 | X                     | X                      | X          | 600                      |
| Итого размеченных файлов      | 492    | 507 | 479 | 507  | 216         | 294      | 548               | 421                   | 167                    | 312        | 4543                     |

Таблица 3

Значения метрик на кросс-валидации для всех категорий патологических элементов и нормы

| Метрики / категории элементов поражения и нормы           | Accuracy | Loss  | AUC-ROC | Precision | Recall | Logistic loss | Количество (шт.) |
|-----------------------------------------------------------|----------|-------|---------|-----------|--------|---------------|------------------|
| Пузырек (1)                                               | 0,73     | 0,27  | 0,80    | 0,73      | 0,75   | 0,31          | 37               |
| Эрозия (2)                                                | 0,85     | 0,19  | 0,94    | 0,85      | 0,86   | 0,16          | 593              |
| Налет (3)                                                 | 0,82     | 0,24  | 0,91    | 0,82      | 0,87   | 0,20          | 128              |
| Налет фибринозный (4)                                     | 0,79     | 0,28  | 0,88    | 0,79      | 0,81   | 0,23          | 279              |
| Корка (5)                                                 | 0,78     | 0,22  | 0,93    | 0,78      | 0,81   | 0,24          | 441              |
| Гиперемия (6)                                             | 0,86     | 0,15  | 0,95    | 0,86      | 0,87   | 0,15          | 1145             |
| Папула (узелок) (7)                                       | 0,89     | 0,11  | 0,95    | 0,89      | 0,90   | 0,11          | 291              |
| Пузырь подэпителиальный (8)                               | 0,86     | 0,25  | 0,94    | 0,86      | 0,88   | 0,15          | 23               |
| Пузырь внутриэпителиальный (9)                            | 0,72     | 0,32  | 0,84    | 0,72      | 0,75   | 0,32          | 38               |
| Язва (10)                                                 | 0,65     | 0,41  | 0,79    | 0,65      | 0,75   | 0,42          | 21               |
| Пятно гиперкератотическое (11)                            | 0,84     | 0,18  | 0,93    | 0,84      | 0,86   | 0,17          | 130              |
| Пятно десквамативное (12)                                 | 0,77     | 0,25  | 0,92    | 0,77      | 0,78   | 0,26          | 167              |
| Трещина (13)                                              | 0,80     | 0,22  | 0,89    | 0,80      | 0,81   | 0,22          | 190              |
| Афта (14)                                                 | 0,83     | 0,18  | 0,90    | 0,83      | 0,84   | 0,18          | 169              |
| Чешуйка (15)                                              | 0,74     | 0,28  | 0,80    | 0,74      | 0,75   | 0,30          | 291              |
| Интактная СОР (16)                                        | 0,88     | 0,12  | 0,96    | 0,88      | 0,89   | 0,12          | 600              |
| Общее количество (шт.) и средневзвешенное значение метрик | 0,829    | 0,191 | 0,916   | 0,829     | 0,839  | 0,180         | 4543             |

Согласно анализу расчета интегрального показателя, эффективность оценки работы системы по определению алгоритмом патологических признаков из медицинских фотоизображений (Е) на основании метрик Accuracy, Precision, AUC-ROC, Loss, Recall и Logistic loss составила 84%. Точность алгоритма при тестировании по определению нозологии на основании введенного перечня патологических элементов, соответствующих каждой нозологии, составила от 90% до 95%, в зависимости от полноты входных данных (от 1 до 5 патологических признаков). Минимальное время получения ответа после запроса в системе – 1,5 с. Максимальное время – 9 с.

### Обсуждение

Заболевания слизистой оболочки рта представляют собой одну из наиболее сложно диагностируемых групп патологий, отличающихся клиническим полиморфизмом, ежегодным ростом распространенности и потребностью в дифференциальной диагностике с широким спектром нозологий, в том числе с предраковыми состояниями.

Постановка диагноза часто происходит в условиях ограниченного времени на клиническом приеме и требует от врача-стоматолога большого опыта работы с данной группой пациентов, ввиду чего существует высокая вероятность врачебных ошибок и несвоевременного начала лечения. Искусственный интеллект является ценным инструментом в вопросе поддержки принятия врачебных решений ввиду возможности анализа большого массива данных и выявления сложных закономерностей.

Таким образом, разработка и внедрение алгоритма машинного зрения на основе Искусственного Интеллекта для анализа изображений СОР являются клинически востребованными и способствуют повышению точности диагностики и поддержке принятия верных врачебных решений. В рамках разработки был получен патент на изобретение: № 050206 «Способ и система поддержки принятия врачебных решений по стоматологии».

Данный этап разработки алгоритма машинного зрения включал в себя сбор и структурирование фотоизображений с патологиями слизистой оболочки рта в иерархическую систему папок. После этапа отбора, согласно установленным критериям, производилась разметка проспективных медицинских изображений, с дальнейшим формированием датасетов. Разметка патологических элементов позволяла преобразовать данные в текстовый формат для обучения нейросети извлечению признаков и идентификации элементов поражения. Обобщающая способность модели оценивалась процедурами кросс-валидации и тестирования.

В исследование, согласно критериям включения, неключения и исключения, вошли 1868 проспективных медицинских изображений с патологией СОР (из общего количества 2882 шт.), а также 600 фото интактной слизистой. Разметка осуществлялась по норме и 10 нозологиям с 15 категориями патологических элементов поражения, в результате суммарно было размечено 4543 файла с описанием.

Для обучения нейросети извлечению патологических признаков и разметке патологических элементов была сформирована выборка данных в количестве 4543 шт., представляющих собой 3943 размеченных файла по 1868 фотоизображениям патологий СОР и 600 файлов нормы. Данные были разделены на обучающую (4089 изображений) и тестовую (454 изображения) выборки, по 90 и 10% соответственно. Указанный объем данных был структурирован в 16 рубрик, в соответствии с перечнем элементов поражения и фото нормы, после чего модель прошла по 16 циклов обучения на различных наборах данных, с оценкой эффективности обучения на основании метрик. В результате был продемонстрирован показатель эффективности системы 84%.

В ходе тестирования алгоритма по идентификации определенного заболевания слизистой оболочки рта, на основании предоставленного перечня элементов поражения, точность определения нозологий варьировала от 90 до 95%, в зависимости от полноты вводимых данных.

Таким образом, в процессе структурирования данных фотоизображений слизистой оболочки рта с разметкой патологических элементов для реализации обучения цифрового алгоритма машинного зрения на всех этапах были получены удовлетворительные показатели, что свидетельствовало о наличии у модели обобщающей способности. Результаты оценки эффективности алгоритма и первичного тестирования подтвердили, что применение цифровой системы обработки фотоизображений с технологией машинного зрения является валидным и клинически востребованным инструментом в современной стоматологии, требующим дальнейшего совершенствования и применения в стоматологической практике.

## Вывод

Проведен проспективный сбор и структурирование 3482 фотоизображений патологии и нормы слизистой оболочки рта с разметкой 4543 файлов в цифровую модель машинного зрения и обучение системы поддержки принятия врачебных решений, с показателем эффективности работы алгоритма 84% и точностью тестирования по определению нозологии 90–95%.

## Список литературы / References

- Бердникова Е.И., Осипова В.А. Инновационные методы диагностики в комплексной оценке состояния слизистой оболочки полости рта // Инновационная наука. 2021. № 5. Berdnikova E., Osipova V. Innovative diagnostic methods in the complex assessment of the state of the oral mucosa // Innovation science. 2021. № 5.
- Искакова М.К., Заркумова А.Е., Нурмухамбетова Г.К. Удельный вес заболеваний слизистой оболочки полости рта среди часто встречающихся стоматологических заболеваний // Вестник КазНМУ. 2017. № 3. Iskakova M.K., Zarkumova A.E., Nurmuhambetova G.K. Structure of morbidity of the multiple structure of the mouth of the mut // Vestnik KazNMU. 2017. № 3.

- Шкарин В.В., Македонова Ю.А., Порошин А.В. Алгоритм оказания медицинской помощи пациентам с заболеваниями слизистой оболочки рта // Здоровье и образование в XXI веке. 2023. № 2. Shkarin V.V., Makedonova Yu.A., Poroshin A.V. Algorithm for providing medical care to patients with diseases of the oral mucosa. // Medical & pharmaceutical journal «Pulse». – 2023;25(1):49–53.
- Маргарян Э.Г., Бледжянц Г.А., Каджоян А.Г., Куренкова Ю.С., Абдельрахим М.Т., Девлетова К.Д., Тань Хуэйпин, Пан Шуан, Астрид Тёрнер Эффективность диагностики болезней слизистой оболочки рта с использованием системы поддержки принятия врачебных решений. Медицинский алфавит № 20 / 2025, Стоматология [3]. Margaryan E.G., Bledzhyants G.A., Kadzhoyan A.G., Kurenkova Yu.S., Abdelrahim M.T., Dlyavetrova D.K., Tan H., Shuan P., Turner A. The effectiveness of diagnosing oral mucosal diseases using a clinical decision support system. Medical alphabet. 2025;(20):94–99. (In Russ.)
- Маргарян Э.Г., Куренкова Ю.С., Лалаян К.В., Абдельрахим М.Т., Каджоян А.Г., Селифанова Е.И., Будаичева З.С., Степанов М.А., Бледжянц Г.А., Макеева М.К. Необходимость применения технологии машинного зрения при проведении лечебно-диагностического пособия в стоматологии // Медицинский алфавит. 2024;(18):116–121. Margaryan E.G., Kurenkova Yu.S., Lalayan K.V., Abdelrahim M.T., Kadzhoyan A.G., Selifanova E.I., Budaichieva Z.S., Stepanov M.A., Bledzhyants G.A., Makeeva M.K. The necessity and demand of machine learning in treatment and diagnostics in dentistry. Medical alphabet. 2024;(18):121–126. (In Russ.)
- Arswala-Scheppach LT, Chaurasia A, Müller A, Krois J, Schwendicke F. Machine Learning in Dentistry: A Scoping Review. J Clin Med. 2023 Jan 25;12(3):937. doi: 10.3390/jcm12030937. PMID: 36769585; PMCID: PMC9918184.
- Kamath P, Kamath P, Saldanha SJR, Shetty TB, Rodrigues SJ, M M, Pai UY, Hegde PK, Bajantri P, Mukherjee S. A brief exploration of artificial intelligence in dental healthcare: a narrative review. F1000Res. 2024 Apr 8;13:37. doi: 10.12688/f1000research.140481.2. PMID: 40837849; PMCID: PMC12361878.
- Mallineni SK, Sethi M, Punugoti D, Kotha SB, Alkhayal Z, Mubarak S, Almotawah FN, Kotha SL, Sajja R, Neltam V, Thakare AA, Sakhamuri S. Artificial Intelligence in Dentistry: A Descriptive Review. Bioengineering (Basel). 2024 Dec 13;11(12):1267. doi: 10.3390/bioengineering11121267. PMID: 39768085; PMCID: PMC11673909.
- Radwan-Oczko M, Bandoz K, Rojek Z, Owczarek-Drabińska JE. Clinical Study of Oral Mucosal Lesions in the Elderly-Prevalence and Distribution. Int J Environ Res Public Health. 2022 Mar 1;19(5):2853. doi: 10.3390/ijerph19052853. PMID: 35270543; PMCID: PMC8910280.
- Surdu A, Buddala DG, Luchian I, Foia LG, Botnariu GE, Scutariu MM. Using AI in Optimizing Oral and Dental Diagnoses-A Narrative Review. Diagnostics (Basel). 2024 Dec 13;14(24):2804. doi: 10.3390/diagnostics14242804. PMID: 39767164; PMCID: PMC11674583.
- Tatano R, Berkels B, Ehrlich EE, Desemo TM, Fritz UB. Spatial agreement of demineralized areas in quantitative light-induced fluorescence images and digital photographs. Dentomaxillofac Radiol. 2018 Dec;47(8):20180099. doi: 10.1259/dmfr.20180099. Epub 2018 Jun 15. PMID: 29851354; PMCID: PMC6326398.
- Yang EC, Vohra IS, Badaoui H, Schwarz RA, Cherry KD, Quang T, Jacob J, Lang A, Boss N, Rodriguez J, Williams MD, Vigneswaran N, Gillenwater AM, Richards-Kortum RR. Development of an integrated multimodal optical imaging system with real-time image analysis for the evaluation of oral premalignant lesions. J Biomed Opt. 2019 Feb;24(2):1–10. doi: 10.1117/1.JBO.24.2.025003. PMID: 30793567; PMCID: PMC6383051.

Статья поступила / Received 31.03.2026

Получена после рецензирования / Revised 04.04.2026

Принята в печать / Accepted 12.04.2026

## Информация об авторах

**Маргарян Эдита Гарниковна**<sup>1</sup> – д.м.н., профессор кафедры терапевтической стоматологии

E-mail: edita@mail.ru. eLibrary. SPIN: 8087-5254. ORCID: 0000-0002-1684-2822

**Бледжянц Геворг Арменакович**<sup>2</sup> – врач сердечно-сосудистый хирург, старший научный сотрудник

E-mail: bledjants@gmail.com. ORCID: 0000-0003-4290-9362

**Куренкова Юлия Сергеевна**<sup>1</sup> – аспирант кафедры терапевтической стоматологии

E-mail: lulya\_girl98@mail.ru. eLibrary. SPIN: 2068-5119. ORCID: 0009-0002-6240-2403

**Абдельрахим Мари Тарековна**<sup>1</sup> – аспирант кафедры терапевтической стоматологии

E-mail: abdelrahimmari@gmail.com

**Девлетова Камила Дяверовна**<sup>1</sup> – аспирант кафедры терапевтической стоматологии

E-mail: kdmwork@mail.ru

**Тань Хуэйпин**<sup>3</sup> – начальник комплексного отдела Российско-Китайского центра медицинских исследований Академии Медицинских Наук провинции Хэйлуцзян

ORCID: 0009-0008-1482-8104

**Пан Шуан**<sup>4</sup> – профессор

E-mail: panshuang@hrbmu.edu.cn. ORCID: 0000-0002-5087-3737

**Ароодж Уль Хассан**<sup>4</sup> – д.м.н., заведующий кафедрой коммунальной и профилактической стоматологии, директор исследовательских проектов в Колледже Медицины и Стоматологии

E-mail: arooj.ulhassan@ucd.uol.edu.pk

<sup>1</sup> ФГАУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия

<sup>2</sup> Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева, Москва, Россия

<sup>3</sup> Харбинский медицинский университет, Харбин, КНР

<sup>4</sup> Университет Лахора, Лахор, Пенджаб, Пакистан

## Контактная информация:

Куренкова Юлия Сергеевна. E-mail: lulya\_girl98@mail.ru

## Author information

**Margaryan Edita Garnikovna**<sup>1</sup> – MD, Professor of the Department of Therapeutic Dentistry

E-mail: edita@mail.ru. eLibrary. SPIN: 8087-5254. ORCID: 0000-0002-1684-2822

**Bledzhyants Gevorg Armenakovich**<sup>2</sup> – Cardiovascular surgeon, senior researcher

E-mail: bledjants@gmail.com. ORCID: 0000-0003-4290-9362

**Kurenkova Yuliya Sergeevna**<sup>1</sup> – Postgraduate student of the Department of Therapeutic Dentistry

E-mail: lulya\_girl98@mail.ru. eLibrary. SPIN: 2068-5119. ORCID: 0009-0002-6240-2403

**Abdelrahim Mari Tarekovna**<sup>1</sup> – Postgraduate student of the Department of Therapeutic Dentistry

E-mail: abdelrahimmari@gmail.com

**Devletova Kamila Dlyavetrova**<sup>1</sup> – Postgraduate student of the Department of Therapeutic Dentistry

E-mail: kdmwork@mail.ru

**Tan Huiping**<sup>3</sup> – Head of the Integrated Department of the Russian-Chinese Center for Medical Research, Heilongjiang Provincial Academy of Medical Sciences

ORCID: 0009-0008-1482-8104

**Pan Shuang**<sup>4</sup> – Professor, Harbin Medical University

E-mail: panshuang@hrbmu.edu.cn. ORCID: 0000-0002-5087-3737

**Arooj Ul Hassan**<sup>4</sup> – MD, Head of the Department of Public and Preventive Dentistry, Director of Research Projects at the College of Medicine and Dentistry

E-mail: arooj.ulhassan@ucd.uol.edu.pk

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

<sup>2</sup> A.N. Bakulev National Medical Research Center of Cardiovascular Surgery, Moscow, Russia

<sup>3</sup> Harbin Medical University, Harbin, PRC

<sup>4</sup> University of Lahore, Lahore, Punjab, Pakistan

## Contact information

Kurenkova Yuliya Sergeevna. E-mail: lulya\_girl98@mail.ru

**For citation:** Margaryan E.G., Bledzhyants G.A., Kurenkova Yu.S., Abdelrahim M.T., Devletova K.D., Tan Huiping, Pan Shuang, Arooj Ul Hassan Structuring of oral mucosa images with annotation of pathological lesions for machine vision algorithm training. Medical alphabet. 2026;(10):73–81. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2026-10-73-81>

# Влияние низкочастотного ультразвука в сочетании с озонированной водой на субгингивальный микробиоценоз при хроническом генерализованном пародонтите средней степени тяжести

С.Н. Разумова<sup>1</sup>, М.Р. Исмаил<sup>1</sup>, Е.В. Ипполитов<sup>2</sup>, Е.А. Ягодина<sup>2</sup>, Н.Ж. Дикопова<sup>3</sup>, Н.А. Волков<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», Москва, Россия

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России, Москва, Россия

<sup>3</sup> ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия

## РЕЗЮМЕ

В нашей работе мы оценили влияние низкочастотной ультразвуковой терапии (НЧ УЗ) в сочетании с озонированной водой на количественный и качественный состав субгингивального микробиоценоза у пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом (ХГП) средней степени тяжести по сравнению с монотерапией озонированной водой. **Материалы и методы.** В исследование включено 100 пациентов с диагнозом «хронический генерализованный пародонтит средней степени тяжести». После проведения базовой терапии пациенты методом случайных чисел распределены на две группы по 50 человек. В основной группе после базовой терапии проводили курс НЧ УЗ через стерильные марлевые салфетки, пропитанные озонированной дистиллированной водой. В контрольной группе выполняли 10 статических аппликаций аналогичных салфеток с озонированной водой без ультразвукового воздействия. Субгингивальный материал отбирали стерильными бумажными штифтами из пародонтальных карманов в три временные точки: до начала лечения (T0), через 2 недели после завершения курса (T1) и через 3 месяца после лечения (T2). **Результаты.** В основной группе к T1 общее микробное число (ОМЧ) снизилось до  $4,8 \pm 0,5$  lg КОЕ/мл (редукция  $\approx 3,8$  lg;  $p < 0,001$ ). К T2 отмечено умеренное повышение указанных показателей по сравнению с T1, однако они оставались достоверно ниже исходных. **Заключение.** Сочетание низкочастотного ультразвука с озонированной водой обеспечивает более глубокую и стойкую санацию субгингивальных биопленок по сравнению с монотерапией озонированной водой, что сопровождается выраженной редукцией пародонтопатогенов и *Candida* spp. при одновременном восстановлении резидентной и в том числе, стабилизирующей микрофлоры. Полученные данные свидетельствуют о переходе субгингивального биоценоза от выраженного дисбиоза к состоянию относительного эубиоза и обосновывают использование комбинации НЧ ультразвука и озонированной воды как эубиотически ориентированного антибиопленочного подхода в терапии хронического генерализованного пародонтита средней степени тяжести.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** хронический генерализованный пародонтит, субгингивальный микробиоценоз, биопленка, низкочастотный ультразвук.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## The effect of low-frequency ultrasound in combination with ozonated water on subgingival microbiocenosis in chronic generalized periodontitis of moderate severity

S.N. Razumova<sup>1</sup>, M.R. Ismail<sup>1</sup>, E.V. Ippolotov<sup>2</sup>, E.A. Yagodina<sup>2</sup>, N.Z. Dikopova<sup>2</sup>, N.A. Volkov<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> FSBEI HE «Russian University of Medicine» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

<sup>3</sup> I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

## SUMMARY

In our work, we evaluated the effect of low-frequency ultrasound therapy (LF ultrasound) in combination with ozonated water on the quantitative and qualitative composition of subgingival microbiocenosis in patients with chronic generalized periodontitis (CGP) of moderate severity compared with monotherapy with ozonated water. **Materials and methods.** The study included 100 patients with a diagnosis of chronic generalized periodontitis of moderate severity. After the basic therapy, the patients were randomly divided into two groups of 50 people. In the main group, after basic therapy, a course of low-frequency ultrasound was performed through sterile gauze wipes soaked in ozonated distilled water. In the control group, 10 static applications of similar wipes with ozonated water were performed without ultrasonic exposure. Subgingival material was removed with sterile paper pins from periodontal pockets at three time points: before the start of treatment (T0), 2 weeks after completion of the course (T1) and 3 months after treatment (T2). **Results.** In the main group by T1, the total microbial number (PMF) decreased to  $4.8 \pm 0.5$  lg CFU/ml (reduction  $\approx 3.8$  lg;  $p < 0.001$ ). By T2, there was a moderate increase in these indicators compared to T1, but they remained significantly lower than the initial ones. **Conclusion.** The combination of low-frequency ultrasound with ozonated water provides deeper and more stable sanitation of subgingival biofilms compared with monotherapy with ozonated water, which is accompanied by a pronounced reduction of periodontal pathogens and *Candida* spp. while simultaneously restoring the resident and stabilizing microflora. The data obtained indicate the transition of the subgingival biocenosis from severe dysbiosis to a state of relative eubiosis and substantiate the use of a combination of low-frequency ultrasound and ozonated water as an eubiotic-oriented antibiotic-film approach in the treatment of chronic generalized periodontitis of moderate severity.

**KEYWORDS:** low-frequency ultrasound therapy, periodontitis, ozonated water.

**CONFLICT OF INTEREST.** The authors declare that they have no conflicts of interest.

## Введение

Хронический генерализованный пародонтит (ХГП) относится к заболеваниям, где ведущую роль играют биопленки, содержащие субгингивальные микробные сообщества, организованные в устойчивые трехмерные конгломераты с развитым экстрацеллюлярным матриксом и сложной системой межмикробных взаимодействий [1]. Зрелая субгингивальная биопленка формируется преимущественно грамотрицательными анаэробами и микроаэрофилами, включая пародонтопатогены I и II порядка (*Porphyromonas gingivalis*, *Tannerella forsythia*, *Prevotella intermedia*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* и др.), что обуславливает ее высокую провоспалительную и деструктивную активность [2]. Биопленки отличаются выраженной резистентностью к антисептикам, антибиотикам и факторам врожденного и адаптивного иммунитета [3]. Экстрацеллюлярный матрикс и архитектура биопленки ограничивают диффузию антимикробных средств, изменяют метаболическую активность бактерий, повышают толерантность к окислительному стрессу и способствуют формированию персистирующих субпопуляций. В этих условиях применение традиционных антисептических и антибактериальных методов не всегда обеспечивает глубокую и устойчивую санацию пародонтальных карманов и длительную клиническую ремиссию [4]. Дополнительной проблемой являются риск формирования антибиотикорезистентности и усугубление дисбиотических состояний. Современная концепция терапии заболеваний пародонта смещается от подхода «тотального подавления микрофлоры» к стратегии управляемой реструктуризации биоценоза. Целью становится не только снижение общей микробной нагрузки, но и изменение структуры микробного сообщества: уменьшение численности и доминирования пародонтопатогенов, дрожжеподобных грибов и условно патогенной флоры при одновременном восстановлении резидентных и стабилизирующих микробных комплексов, обеспечивающих колонизационную резистентность и локальный гомеостаз. Иначе говоря, задача состоит в переводе субгингивальной экосистемы из состояния дисбиоза в состояние относительного эубиоза.

В этом контексте особый интерес представляют физические методы, способные нарушать структуру биопленки и усиливать действие немедикаментозных антимикробных факторов [5, 6]. Низкочастотный ультразвук при работе в жидкой среде вызывает микромеханические колебания и кавитацию, приводящие к деструкции экстрацеллюлярного матрикса, фрагментации биопленки и повышению доступности ее глубинных слоев для антисептиков [7, 8, 9]. Озон и озонированная вода обладают мощным окислительным, бактерицидным и фунгицидным потенциалом при крайне низкой вероятности формирования устойчивости микроорганизмов, а также способностью модулировать локальное воспаление и тканевой метаболизм [10, 11, 12, 13]. Сочетание низкочастотного ультразвука и озонированной воды теоретически представляет собой рациональный антибиопленочный и одновременно зубиотический подход: ультразвук механически «откры-

вает» и разрыхляет биопленку, облегчая диффузию озона, тогда как озон обеспечивает окислительное повреждение широкого спектра микробных клеток и их матрикса, создавая предпосылки для восстановления резидентной микрофлоры [14, 15].

**Цель исследования** – изучить влияние низкочастотной ультразвуковой терапии в сочетании с озонированной водой на количественный и качественный состав субгингивального микробиоценоза у пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом средней степени тяжести в сравнении с монотерапией озонированной водой.

## Материалы и методы

Проведено проспективное рандомизированное контролируемое исследование с параллельными группами. В исследование включено 100 пациентов 37–59 лет с диагнозом «хронический генерализованный пародонтит средней степени тяжести» (МКБ 10 K05.3).

Критерии включения: возраст  $\geq 18$  лет; наличие не менее 20 постоянных зубов; отсутствие системной антибактериальной терапии и интенсивного местного применения антисептиков в течение как минимум 4 недель до включения; отсутствие озонотерапии и физиотерапевтических воздействий на челюстно-лицевую область в течение 6 месяцев; подписанное информированное согласие.

Критерии исключения: декомпенсированные соматические заболевания, декомпенсированный сахарный диабет, беременность и лактация, острые гнойно-воспалительные процессы в полости рта, противопоказания к ультразвуковой терапии, аллергия на используемые компоненты, несоблюдение протокола исследования.

Всем пациентам проводили базовую (этиотропную) терапию: профессиональную гигиену полости рта, ультразвуковое и ручное удаление над- и поддесневых отложений, кюретаж пародонтальных карманов по показаниям, устранение местных травмирующих факторов. После завершения базовой терапии пациенты методом случайных чисел были распределены на две группы по 50 человек: основную (базовая терапия + НЧ УЗ через салфетки с озонированной водой) и контрольную (базовая терапия + статические аппликации салфеток с озонированной водой без УЗ). Группы не различались по полу, возрасту и исходным клинико-микробиологическим показателям ( $p > 0,05$ ).

В основной группе применяли аппарат «Стоматон ММ» (Россия) с частотой 26,5 кГц и амплитудой колебаний 40–55 мкм. Рабочий излучатель – однополуволновой цилиндрический со скошенной под 45° плоской рабочей поверхностью. В качестве контактной среды использовали стерильные двухслойные марлевые салфетки, пропитанные дистиллированной водой, озонированной коротковолновым УФ излучением (аппарат БОП 01/27) до концентрации озона около 0,05 ppm, контролируемой тест полосками Industrial Test Systems Inc. Озонированную воду готовили непосредственно перед процедурой и использовали в течение 10–15 мин. После изоляции поля ватными валиками и удаления слюны салфетки накладывали на вестибулярную поверхность десны верхней

и нижней челюсти. Излучатель устанавливали на салфетку и плавно перемещали по десневому краю в лабильном режиме, избегая избыточного давления. Время воздействия составляло 2 мин на каждую челюсть ( $\approx 4$  мин суммарно). Курс включал 10 ежедневных процедур.

В контрольной группе проводили аналогичные по расположению аппликации салфеток с озонированной дистиллированной водой без ультразвукового воздействия, с экспозицией 5 мин на каждую челюсть, курс – 10 процедур. Субгингивальный материал отбирали в три временные точки: Т0 – до начала лечения, Т1 – через 2 недели после окончания лечения, Т2 – через 3 месяца после лечения. Взятие материала осуществляли из одних и тех же или максимально сопоставимых по локализации и глубине пародонтальных карманов во фронтальном и/или преолярном участках. Область изолировали от слюны ватными валиками, удаляли поверхностную слюну и мягкий налет, не проникая в глубину кармана. После измерения глубины кармана пародонтальным зондом вводили стерильный бумажный штифт на всю глубину кармана на 10–15 с до насыщения, затем штифты помещали в пробирки с транспортной средой Эймса и доставляли в лабораторию в течение 2–3 ч.

Содержимое пробирок подвергали серийному десятикратному разведению (до  $10^6$ – $10^7$ ) с последующим высевом на питательные среды, предназначенные для культивирования аэробной и анаэробной патогенной и условно-патогенной флоры, а также дрожжеподобных грибов рода *Candida* (кровяной агар, среда Вилкинса – Чалгрена, агар Сабура, хромогенные среды и др.). Аэробные посеы инкубировали 24–48 ч при 35–37 °С, анаэробные – до 5–7 суток при 35–37 °С в анаэробных условиях, грибковые – 48–72 ч при 30–37 °С. Идентификацию микроорганизмов проводили по морфологии колоний, результатам окраски по Граму, биохимическим тестам и при необходимости с помощью коммерческих идентификационных систем. Особое внимание уделяли пародонтопатогенам I порядка (*A. actinomycetemcomitans*, *P. gingivalis*, *T. forsythia*), пародонтопатогенам II порядка (*P. intermedia*, *Fusobacterium spp.*, *Parvimonas micra* и др.), условно патогенной аэробной флоре, дрожжеподобным грибам рода *Candida* и резидентной, в том числе, стабилизирующей микрофлоры (*S. sanguinis*, *S. salivarius*, *Lactobacillus spp.*, *Bifidobacterium spp.* и др.). После инкубации подсчитывали количество колоний с учетом степени разведения и выражали результаты в КОЕ/мл с последующим логарифмированием (lg КОЕ/мл). Анализировали ОМЧ, уровни пародонтопатогенов I и II порядка, условно патогенной аэробной флоры, *Candida spp.*, а также суммарный показатель резидентной и в том числе, стабилизирующей микрофлоры. Дополнительно рассчитывали частоту выявления *P. gingivalis*, *P. intermedia*, *T. forsythia* и *A. actinomycetemcomitans* (в % пациентов группы).

Для обработки данных применяли общепринятые статистические методы с использованием таких программ, как Microsoft Excel и SPSS Statistics 23. Статистическая значимость результатов признавалась при  $p < 0,05$ .

## Результаты исследования

Исходно (Т0) у всех пациентов регистрировался выраженный субгингивальный дисбиоз: высокое ОМЧ (8,5–8,7 lg КОЕ/мл), повышенные уровни пародонтопатогенов I и II порядка (6,2–6,9 lg КОЕ/мл), содержимое *Candida spp.* около 4,3–4,4 lg КОЕ/мл и относительно низкий уровень резидентной микрофлоры (4,2–4,3 lg КОЕ/мл). Между группами не было статистически значимых различий по всем показателям ( $p > 0,05$ ), что подтверждало их сопоставимость.

В основной группе (НЧ УЗ + озонированная вода) к Т1 отмечено значимое снижение ОМЧ до  $4,8 \pm 0,5$  lg КОЕ/мл (редукция  $\approx 3,8$  lg;  $p < 0,01$ ). Уровни пародонтопатогенов I и II порядка уменьшились до  $3,6 \pm 0,4$  и  $3,8 \pm 0,4$  lg КОЕ/мл соответственно (снижение на 2,7–3,1 lg;  $p < 0,001$ ). Условно патогенная аэробная флора снизилась в среднем с  $5,5 \pm 0,5$  до  $3,5 \pm 0,4$  lg КОЕ/мл ( $p < 0,001$ ), *Candida spp.* – с  $4,4 \pm 0,4$  до  $2,2 \pm 0,3$  lg КОЕ/мл ( $-2,2$  lg;  $p < 0,001$ ). При этом суммарный уровень резидентной и в том числе, стабилизирующей микрофлоры вырос с  $4,2 \pm 0,4$  до  $5,1 \pm 0,4$  lg КОЕ/мл ( $p < 0,001$ ). К Т2 (через 3 месяца после лечения) наблюдалось некоторое повышение ОМЧ (до  $5,6 \pm 0,4$  lg КОЕ/мл) и уровней пародонтопатогенов и *Candida spp.*, однако все показатели оставались существенно ниже исходных ( $p < 0,001$ ). Резидентная микрофлора продолжала нарастать и достигала  $5,5 \pm 0,3$  lg КОЕ/мл. Частота выявления *P. gingivalis* снизилась с 78 до 24%, *P. intermedia* – с 82 до 28%, *T. forsythia* – с 70 до 22%, *A. actinomycetemcomitans* – с 38 до 8% ( $p < 0,01$ – $0,001$  по сравнению с Т0 и контрольной группой).

В контрольной группе (аппликации озонированной воды) к Т1 ОМЧ снизилось до  $6,5 \pm 0,4$  lg КОЕ/мл (редукция  $\approx 2$  lg;  $p < 0,001$ ). Пародонтопатогены I и II порядка уменьшились соответственно до  $5,4 \pm 0,4$  и  $5,6 \pm 0,4$  lg КОЕ/мл, *Candida spp.* – до  $3,6 \pm 0,4$  lg КОЕ/мл, а резидентная флора возросла до  $4,7 \pm 0,4$  lg КОЕ/мл. К Т2 большинство показателей демонстрировали тенденцию к возврату к исходному уровню: ОМЧ увеличилось до  $7,2 \pm 0,5$  lg КОЕ/мл, пародонтопатогены I и II порядка – до  $5,7 \pm 0,3$  и  $6,0 \pm 0,4$  lg КОЕ/мл, *Candida spp.* – до  $4,0 \pm 0,5$  lg КОЕ/мл. Резидентная флора достигла лишь  $4,9 \pm 0,4$  lg КОЕ/мл. Частота выявления ключевых пародонтопатогенов к Т1 умеренно снижалась (*P. gingivalis* – с 76 до 52 %, *P. intermedia* – с 80 до 56 %), однако к Т2 вновь возрасла до 60–62 %.

Сравнение групп показало, что сочетание НЧ ультразвука и озонированной воды обеспечивало более выраженное и устойчивое снижение общего микробного числа ( $\approx 3,8$  lg против  $\approx 2$  lg), более глубокую редукцию пародонтопатогенов I и II порядка (на 2,7–3,1 lg против 0,6–1,2 lg) и *Candida spp.* (на 2,2 lg с сохранением эффекта к Т2 при практически исходном уровне грибов рода *Candida* в контрольной группе), а также более значительный рост резидентной и в том числе, стабилизирующей микрофлоры (до 5,5 lg КОЕ/мл против 4,9 lg КОЕ/мл к Т2). Различия по указанным показателям на этапах Т1 и Т2 были статистически значимыми ( $p < 0,01$ – $0,001$ ).

## Обсуждение

Кислицина А.В. и соавт. (2017) проводили исследования по лечению пародонтита методом озонотерапии. Авторы получили результаты свидетельствующие об улучшении здоровья полости рта посредством озонотерапии. Наши исследования подтверждают результаты наших коллег, однако мы доказали, что результаты озонотерапии можно улучшить с помощью ультразвуковой терапии.

Ахмедбаева С.С. и соавт. (2022) проводили исследования по лечению болезней пародонта с помощью озонированной воды с применением ультрафиолетового излучения. Мы получили результаты что применение ультразвука также приводит к улучшению состояния слизистой полости рта.

## Выводы

Полученные результаты демонстрируют, что ключевым моментом является не только количественное снижение патогенной нагрузки, но и качественная реструктуризация биоценоза. На фоне терапии НЧ ультразвуком в сочетании с озонированной водой наряду с редукцией пародонтопатогенов и *Candida spp.* отмечается рост резидентной и в том числе, стабилизирующей микрофлоры, что свидетельствует о восстановлении колонизационной резистентности и нормализации субгингивального микробиоценоза. Можно предположить, что разрушение патогенных биопленок, снижение уровня хронического воспаления и улучшение микроциркуляции создают более благоприятные условия для реколонизации резидентными комменсалами. В отличие от этого монотерапия озонированной водой, несмотря на достоверную редукцию общего микробного числа и частичное снижение уровней пародонтопатогенов и *Candida spp.*, обеспечивает менее глубокий и менее устойчивый антимикробный эффект, сопровождающийся быстрым возвратом к дисбиотическому профилю уже через 3 месяца после завершения курса лечения.

Таким образом, комбинация НЧ УЗ и озонированной воды не только усиливает антимикробное действие по сравнению с монотерапией озонированной водой, но и обеспечивает переход субгингивального биоценоза от грубого дисбиоза к состоянию относительного зубиоза, что имеет принципиальное значение для стабилизации клинического течения заболевания и профилактики его прогрессирования.

## Список литературы / References

1. Попов А.А., Волков А.Г., Олесов Е.Е., Дикопова Н.Ж., Заславский С.А. Сравнительное микробиологическое исследование способов применения геля Метрогил Дента при лечении пародонтита // Стоматология для всех. – 2021. – № 2 (95). – С. 14–7.
2. Popov A.A., Volkov A.G., Olesov E.E., Dikopova N.Zh., Zaslavsky S.A. Comparative Microbiological Study of Metrogyl Denta Gel Applications in the Treatment of Periodontitis. – Dentistry for Everyone. – 2021. – No. 2 (95). – P. 14–17.
3. Волков А.Г., Морозов Д.И., Дикопова Н.Ж., Олесов Е.Е., Синяков А.И. Клиническая эффективность ультрафонофореза геля «Метрогил Дента» при пародонтите средней степени тяжести // Российский стоматологический журнал. – 2021. – Т. 25, № 1. – С. 48–53.
4. Volkov A.G., Morozov D.I., Dikopova N.Zh., Olesov E.E., Sinyakov A.I. Clinical efficacy of ultraphonophoresis of Metrogyl Denta gel in moderate periodontitis // Russian Dental Journal. – 2021. – Vol. 25, No. 1. – P. 48–53.
5. Морозов Д.И., Волков А.Г., Олесов Е.Е., Дикопова Н.Ж., Трефилова Ю.А. Изучение влияния различных способов применения геля «Метрогил Дента» на микробиоту пародонтальных карманов при пародонтите // Российский стоматологический журнал. – 2021. – Т. 25, № 1. – С. 42–47.
6. Morozov D.I., Volkov A.G., Olesov E.E., Dikopova N.Zh., Trefilova Yu.A. Study of the effect of various methods of using Metrogyl Denta gel on the microbiota of periodontal pockets in periodontitis. – Russian Dental Journal. – 2021. – Vol. 25, No. 1. – P. 42–47.
7. Кислицина А.В., Волков А.Г., Дикопова Н.Ж., Ахмедбаева С.С., Шишмарева А.А. Опыт применения озонотерапии при лечении пародонтита у музыкантов-инструменталистов // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2017. – Т. 94, № 4. – С. 31–34.
8. Kisilitsina A.V., Volkov A.G., Dikopova N.Zh., Akhmedbaeva S.S., Shishmareva A.A. Experience in using ozone therapy in the treatment of periodontitis in instrumental musicians. – Issues of Balneology, Physiotherapy, and Therapeutic Physical Culture. – 2017. – Vol. 94, No. 4. – P. 31–34.
9. Волков А.Г., Михалева И.Н. Физические методы лечения болезней пародонта // Проблемы стоматологии. – 2008. – С. 210.
10. Volkov A.G., Mikhaleva I.N. Physical methods of treating periodontal diseases. – Problems of dentistry. – 2008. – P. 210.
11. Кодзаева З.С., Даурова Ф.Ю., Томаева Д.И., Волков А.Г., Дикопова Н.Ж., Будина Т.В. Сочетанное применение противомикробного препарата и физических аппаратных лечебных факторов при пародонтите // Российский стоматологический журнал. – 2022. – Т. 26, № 5. – С. 415–420.
12. Kodzaeva Z.S., Daurova F.Yu., Tomaeva D.I., Volkov A.G., Dikopova N.Zh., Budina T.V. Combined use of an antimicrobial drug and physical apparatus therapeutic factors in periodontitis. – Russian Dental Journal. – 2022. – Vol. 26, No. 5. – P. 415–420.
13. Парамонова И.А., Волков А.Г., Дикопова Н.Ж., Парамонов Ю.О., Ахмедбаева С.С. Применение ультразвука в комплексном лечении пародонтита // Российский стоматологический журнал. – 2021. – Т. 25, № 1. – С. 91–96.
14. Paramonova I.A., Volkov A.G., Dikopova N.Zh., Paramonov Yu.O., Akhmedbaeva S.S. Using Ultrasound in the Comprehensive Treatment of Periodontitis. – Russian Dental Journal. – 2021. – Vol. 25, No. 1. – P. 91–96.
15. Волков А.Г., Парамонова И.А., Копецкий И.С., Никольская И.А., Еремин Д.А., Кабисова Г.С., Михайлова Е.Г., Побожьева Л.В. Перспективы применения ультразвуковой терапии в сочетании с препаратом, обладающим антисептическим действием в комплексном лечении пародонтита // Медицинский алфавит. – 2021. – № 2. – С. 71–74.
16. Volkov A.G., Paramonova I.A., Kopetsky I.S., Nikolskaya I.A., Eremin D.A., Kabisova G.S., Mikhailova E.G., Pobozhyeva L.V. Prospects for the use of ultrasound therapy in combination with a drug with an antiseptic effect in the complex treatment of periodontitis // Medical Alphabet. – 2021. – No. 2. – P. 71–74.
17. Парамонова И.А., Волков А.Г., Дикопова Н.Ж. и др. Экспериментальное исследование антибактериальной эффективности антисептического препарата, активированного с помощью ультразвука разных частот // Эндодонтия Today. – 2023. – Т. 21, № 3. – С. 188–193.
18. Paramonova I.A., Volkov A.G., Dikopova N.Zh., Podporin M.S., Paramonov Yu.O., Nikolskaya I.A. Experimental study of the antibacterial efficacy of an antiseptic drug activated by ultrasound of different frequencies. Endodontics Today. – 2023. – Vol. 21, No. 3. – P. 188–193. (In Russ.)
19. Ахмедбаева С.С., Волков А.Г., Прикул В.Ф., Царева Т.В., Подпорин М.С., Никольская И.А., Кокова М.А. Клинико-лабораторная оценка антимикробного влияния озонированной с помощью коротковолнового ультрафиолетового излучения воды на микробиоту пародонтальных карманов в комплексном лечении пародонтита // Медицинский алфавит. – 2022. – № 2. – С. 37–40.
20. Akhmedbaeva S.S., Volkov A.G., Prikul V.F., Tsareva T.V., Podporin M.S., Nikolskaya I.A., Kokova M.A. Clinical and laboratory evaluation of the antimicrobial effect of water ozonated with shortwave ultraviolet radiation on the microbiota of periodontal pockets in the complex treatment of periodontitis. – Medical Alphabet. – 2022. – No. 2. – P. 37–40.
21. Мхоян Г.Р., Разумова С.Н., Волков А.Г., Дикопова Н.Ж., Воловиков О.И., Ахмедбаева С.С. Опыт применения удаления зубных отложений с помощью низкочастотного ультразвука и озонированной контактной среды при лечении катарального гингивита у лиц молодого возраста // Российский стоматологический журнал. – 2021. – Т. 25, № 2. – С. 145–150.
22. Mkhoyan G.R., Razumova S.N., Volkov A.G., Dikopova N.Zh., Volovikov O.I., Akhmedbaeva S.S. Experience with Low-Frequency Ultrasound and Ozonated Contact Media for Plaque Removal in the Treatment of Catarrhal Gingivitis in Young Adults. – Russian Dental Journal. – 2021. – Vol. 25, No. 2. – P. 145–150.
23. Mkhoyan G.R., Razumova S.N., Brago A.S. et al. The use of an Ozone Generator that Produces Ozone Using Ultraviolet Radiation for Ozonize the Contact Medium in the Treatment of Gingivitis of Young People. – Journal of International Dental and Medical Research. – 2022. – Vol. 15, No. 1. – P. 250–254.
24. Clinical and experimental validation of the ozone therapy effectiveness in case of accidental exposure of the dental pulp / N.Z. Dikopova, A.G. Volkov, E.G. Margaryan et al. // New Armenian Medical Journal. – 2021. – Vol. 15, No. 1. – P. 77–84.
25. Мхоян Г.Р., Разумова С.Н., Волков А.Г., Дикопова Н.Ж., Пономарева А.Г., Подпорин М.С., Браго А.С. Влияние удаления зубных отложений с помощью низкочастотного ультразвука и озонированной контактной среды на микробиоту десневой борозды при хроническом катаральном гингивите у лиц молодого возраста // Медицинский алфавит. – 2021. – № 12. – С. 16–20.
26. Mkhoyan G.R., Razumova S.N., Volkov A.G., Dikopova N.Zh., Ponomareva A.G., Podporin M.S., Brago A.S. The Effect of Dental Plaque Removal Using Low-Frequency Ultrasound and Ozonated Contact Environment on the Gingival Sulcus Microbiota in Chronic Catarrhal Gingivitis in Young Adults. – Medical Alphabet. – 2021. – No. 12. – P. 16–20.
27. 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. – Т. 24, № 2. – С. 74–78.
28. Akhmedbaeva S.S., Volkov A.G., Dikopova N.Zh., Paramonova I.A., Paramonov Yu.O. Ozone therapy and ultrasound in the complex treatment of periodontitis. – Russian Dental Journal. – 2020. – Vol. 24, No. 2. – P. 74–78.

#### Информация об авторах

**Разумова Светлана Николаевна**<sup>1</sup> – д.м.н., профессор, заведующая кафедрой пропедевтики стоматологических заболеваний

E-mail: razumova\_sv@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3211-1357>

**Исмаил Мурад Ровшан оглы**<sup>1</sup> – аспирант кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний МИ

E-mail: 1042228185@pfur.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-6323-8003>

**Ипполитов Е.В.**<sup>2</sup> – д.м.н., профессор кафедры микробиологии, вирусологии, иммунологии

E-mail: ippol@bk.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1737-0887>.

AuthorID: 631525. SPIN-код: 3002-7360

**Ягодина Е.А.**<sup>2</sup> – к.м.н., доцент кафедры микробиологии, вирусологии, иммунологии

E-mail: gell@list.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1619-9088>. AuthorID: 944900.

SPIN-код: 7752-8545

**Дикопова Наталья Жоржевна**<sup>3</sup> – к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии Института стоматологии им. Е.В. Боровского

E-mail: zubnoy-doctor@yandex.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4031-2004>

**Волков Николай Александрович**<sup>1</sup> – к.м.н., ассистент кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний МИ

E-mail: jollyat1@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-5339-7904>

<sup>1</sup> ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», Москва, Россия

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России, Москва, Россия

<sup>3</sup> ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия

#### Контактная информация:

Разумова Светлана Николаевна. E-mail: razumova\_sv@mail.ru

#### Author information

**Svetlana N. Razumova**<sup>1</sup> – MD, PhD, Professor, Head of the Department of Propaedeutics of Dental Disease

E-mail: razumova\_sv@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3211-1357>

**Ismael Murad Rovshan oglu**<sup>1</sup> – PhD student of Department of Propaedeutics of Dental Diseases, Medical Institute

E-mail: 1042228185@pfur.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-6323-8003>

**Ippolitov E.V.**<sup>2</sup> – Doctor of Science in Medicine, professor of the Microbiology, virology, immunology department

E-mail: ippol@bk.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1737-0887>.

AuthorID: 631525. SPIN-код: 3002-7360

**Yagodina E.A.**<sup>2</sup> – PhD in Medical Sciences, associate professor of the Microbiology, virology, immunology Department

E-mail: gell@list.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1619-9088>. AuthorID: 944900.

SPIN-код: 7752-8545

**Natalya Zh. Dikopova**<sup>3</sup> – PhD, Docent of the Department of Therapeutic Dentistry E.V. Borovsky Institute of Dentistry

E-mail: zubnoy-doctor@yandex.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4031-2004>

**Nikolay A. Volkov**<sup>1</sup> – PhD, Assistant of the Department of Propaedeutics of Dental Disease Medical Institute

E-mail: jollyat1@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-5339-7904>

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

<sup>2</sup> FSBEI HE «Russian University of Medicine» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

<sup>3</sup> I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

#### Contact information

Svetlana N. Razumova. E-mail: razumova\_sv@mail.ru

**Для цитирования:** Разумова С.Н., Исмаил М.Р., Ипполитов Е.В., Ягодина Е.А., Дикопова Н.Ж., Волков Н.А. Влияние низкочастотного ультразвука в сочетании с озонированной водой на субгингивальный микробиоценоз при хроническом генерализованном пародонтите средней степени тяжести. Медицинский алфавит. 2026;(10):82–86. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2026-10-82-86>

**For citation:** Razumova S.N., Ismail M.R., Ippolitov E.V., Yagodina E.A., Dikopova N.Z., Volkov N.A. The effect of low-frequency ultrasound in combination with ozonated water on subgingival microbiocenosis in chronic generalized periodontitis of moderate severity. Medical alphabet. 2026;(10):82–86. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2026-10-82-86>



# Оценка эффективности применения аппликационных обезболивающих средств на первом этапе лечения несъемной ортодонтической техникой

А.В. Ярцева<sup>1</sup>, Д.В. Шаныгина<sup>2</sup>, Е.А. Чепик<sup>1</sup>, Т.А. Марчук<sup>2</sup>, А.М. Дыбов<sup>3</sup>, Н.В. Тиунова<sup>4</sup>, В.Г. Владимирова<sup>4</sup>, Э.Р. Мусина<sup>4</sup>, Я.А. Потапов<sup>4</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Российский университет медицины», Москва, Россия

<sup>2</sup> ЧУОО ВО «Медицинский университет «Реавиз», Москва, Россия

<sup>3</sup> ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия

<sup>4</sup> ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского», г. Нижний Новгород, Россия

## РЕЗЮМЕ

Проблема адаптации слизистых преддверия полости рта к вестибулярной брекет-системе остается актуальной проблемой современной ортодонтии. Результаты исследования показали, что применение местных обезболивающих гелей является эффективной и статистически подтвержденной стратегией для купирования боли после установки брекет-системы в раннем периоде для облегчения привыкания и повышения качества жизни пациента. Полученные данные обосновывают их включение в стандартные протоколы ведения ортодонтических пациентов.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ортодонтическое лечение, брекет-система, обезболивающий гель.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## Evaluation of the effectiveness of topical anesthetics at the first stage of treatment with fixed orthodontic appliances

A.V. Yartseva<sup>1</sup>, D.V. Shanigina<sup>2</sup>, E.A. Chepik<sup>1</sup>, T.A. Marchuk<sup>2</sup>, A.M. Dybov<sup>3</sup>, N.V. Tiunova<sup>4</sup>, V.G. Vladimirova<sup>4</sup>, E.R. Musina<sup>4</sup>, Y.A. Potapov<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Russian University of Medicine» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

<sup>2</sup> Private Educational Institution of Higher Education «Reaviz Medical University», Moscow, Russia

<sup>3</sup> Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University)», Moscow, Russia

<sup>4</sup> Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod», Nizhny Novgorod, Russia

## SUMMARY

The adaptation of the oral mucosa to vestibular braces is a relevant issue in modern orthodontics. The study's results demonstrated that the use of topical anesthetic gels is an effective and statistically proven strategy for pain relief at the early stage after brace installation facilitating adaptation and improving the patient's quality of life. These findings support their inclusion in standard orthodontic treatment protocols.

**KEYWORDS:** orthodontic treatment, braces, anesthetic gel.

**CONFLICT OF INTEREST.** The authors declare that they have no conflicts of interest.

## Актуальность

Проведение ортодонтического лечения всегда сопровождается дискомфортом по поводу эстетического облика данных конструкций, неудобств в бытовом смысле из-за ограничений в питании и чистке брекет-систем после каждого приема пищи, а также адаптацией костно-мышечной системы к новому положению, часто сочетающейся с болезненными ощущениями [3].

Как показывают исследования, страх боли на различных этапах ортодонтического лечения с использованием брекет-систем – это настолько распространенная причина, что зачастую становится преградой для пациента и мо-

жет быть причиной отказа от дальнейшего лечения [6]. Выраженная первоначальная боль и дискомфорт могут повлиять на исход лечения [9, 20].

На интенсивность боли влияет как выбор самой конструкции, так и методика снятия системы [4, 7, 13]. Более часто выявляются неврогенные состояния в отношении классических несъемных конструкций [15, 16].

Кроме того, болевой синдром, а также другие соматовегетативные проявления (например, гиперчувствительность) могут быть вызваны прямым раздражением тройничного нерва элементами ортодонтической конструкции [19, 21].

С другой стороны, нарушения прикуса, например, скуженное положение нижних фронтальных зубов в условиях дефицита размера челюсти, могут быть прямым показанием к установке ортодонтических конструкций. У таких пациентов часто существует сочетанное уменьшение преддверия полости рта, что усиливает дискомфорт при использовании вестибулярно расположенных конструкций на ранних сроках ортодонтического лечения [5].

Анализ КЛКТ-срезов, полученных в ходе исследования, подтвердил наличие взаимосвязи между биотипом десен и толщиной щечной костной пластинки. Выявленный дефицит кровоснабжения десен ввиду тонкой структуры костной ткани повышает не только риск развития рецессии, но и риск снижения скорости регенерации травм слизистой нижней губы [1, 12].

Пациенты часто испытывают ощущение дискомфорта в течение первых четырех часов после установки вестибулярных брекет-систем, данное состояние постепенно усиливается в течение следующих суток и, как правило, проходит в течение семи дней [17, 18].

Дискомфорт и боль снижают мотивацию пациента и могут приводить к потере интереса к лечению, плохому соблюдению режима, ухудшению результатов лечения и даже к его прекращению.

В научной литературе представлено несколько методик, направленных на снижение ортодонтической боли и дискомфорта для облегчения привыкания к ортодонтической системе. Одним из наиболее распространенных подходов является использование системных анальгетиков и нестероидных противовоспалительных препаратов [8, 14].

Медицинские изделия в формах аппликационных анестетиков и противовоспалительных гелей играют ключевую роль в стоматологической практике, обеспечивая эффективное снижение или полное купирование болевых ощущений. Однако, несмотря на их широкое применение, данные по эффективности использования для снижения болевых ощущений у пациентов с вестибулярными брекет-системами в рамках ортодонтического лечения, остаются недостаточно изученными.

**Цель исследования:** оценка эффективности применения аппликационных обезболивающих средств на первом этапе лечения несъемной ортодонтической техникой.

#### Материал и методы исследования

Проведено рандомизированное контролируемое исследование, в котором принимали участие 75 пациентов (57 женщин и 18 мужчин), которым проводилось ортодонтическое лечение с применением несъемной ортодонтической техники.

Изучали динамику субъективной болевой реакции в области нижней губы и нижних фронтальных зубов в первые 5 суток после фиксации вестибулярной брекет-системы и применения обезболивающих аппликационных гелей (рис. 1).

Пациенты были распределены на 5 групп по 15 человек – 4 основные группы и группа сравнения в зависимости от используемого препарата.



а



б

Рисунок 1. Установленные вестибулярные брекет-системы при использовании керамических (а) и металлических систем (б)

В 1-й группе применяли Камистад® Бэби (активные компоненты: полидоканол, экстракт ромашки аптечной, гиалуроновая кислота); во 2-й группе – стоматологический гель Холисал® (активные компоненты: холина салицилат и цеталкония хлорида); в 3-й группе – Калгель® (активные компоненты: лидокаина гидрохлорид и цетилпиридиния хлорид); в 4-й группе – Камистад® (активные компоненты: лидокаина гидрохлорид и экстракта цветков ромашки аптечной). В контрольной группе пациенты которой наносили плацебо-гель (вазелин).

Назначенный препарат применяли 3 раза в сутки после приема пищи и чистки зубов, при этом использовали шаблон дозирования количества препарата (линейку) и шаблон для нанесения геля на выбранный участок слизистой. Процедура нанесения геля на мягкие ткани была неинвазивной и безболезненной.

Критерии включения пациентов в исследования: здоровые (ASA-1), возраст не моложе 18 лет, способность понимать цифровой рейтинг, отсутствие выраженного гингивита, наличие мелкого преддверия полости рта и показания к проведению ортодонтического лечения на вестибулярной брекет-системе, письменное согласие на данный вид ортодонтического лечения.

Критерии не включения: непереносимость или аллергические реакции на компоненты входящих в исследование препаратов, системные заболевания, прием системных анальгетиков, беременность и кормление грудью, наличие



Рисунок 2. Шкала визуальных аналоговых значений для оценки выраженности боли пациентами

рецессий 2–3 класса по Miller в области фронтальных зубов нижней челюсти, выраженный гингивит и пародонтит, раны или язвы в полости рта до начала ортодонтического лечения.

У всех пациентов было получено письменное информированное согласие для участия в исследовании.

Участников исследования попросили сообщать о своих ощущениях по вербальной шкале и шкале визуальных аналоговых значений (рис. 2). Основным параметром для оценки эффективности аппликационного геля являлась общая интенсивность боли, которая оценивалась пациентами с помощью 100-значной горизонтальной шкалы без градаций, где левая конечная точка обозначала «отсутствие дискомфорта/боли», а правая – «наибольший возможный дискомфорт/боль». Шкала визуальных аналоговых значений была выбрана как наиболее доступный метод оценки выраженности боли, который является субъективным понятием, однако позволяет несколько стандартизировать самоощущение боли у пациентов [11]. Пациенты также заполняли анкету для оценки общего впечатления от использования местного препарата.

Распределение признаков в группах относилось к нормальному, поэтому статистическую обработку данных проводили с помощью парного t-критерия Стьюдента для оценки внутригрупповых изменений и однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA) с последующим пост-хок тестом Тьюки для межгрупповых сравнений. Уровень статистической значимости был установлен на уровне  $p < 0,05$ . Визуализация выполнена в среде Python 3.

## Результаты исследования и их обсуждение

Динамика интенсивности болевых ощущений оценивалась ежедневно в течение первых 5 суток после установки несъемной ортодонтической техники.

Для каждого пациента рассчитывалось среднее значение боли за период наблюдения, затем вычислялось среднее значение по группе (Mean  $\pm$  SD). Для оценки процента снижения боли рассчитывалось отношение средний показатель боли перед началом эксперимента (0 точка) к среднему значению боли за период наблюдения. В таблице представлены средние показатели интенсивности боли (в мм по ВАШ) за весь период наблюдения в каждой группе.

Таблица  
Средняя интенсивность боли за первые 5 суток  
после установки несъемной ортодонтической техники

| Препарат       | Средняя интенсивность боли по шкале ВАШ, mean $\pm$ SD | p-value      |
|----------------|--------------------------------------------------------|--------------|
| Камистад® Бэби | 29,4 $\pm$ 9,0                                         | $p > 0,05$   |
| Холисал®       | 19,3 $\pm$ 1,17                                        | $p < 0,05^*$ |
| Калгель®       | 24,8 $\pm$ 1,14                                        | $p > 0,05$   |
| Камистад®      | 22,1 $\pm$ 1,05                                        | $p < 0,05^*$ |
| Плацебо-гель   | 39,6 $\pm$ 0,53                                        | Не применимо |

\* – различия статистически значимы ( $p < 0,05$ ).

Наибольший обезболивающий эффект продемонстрировал Холисал®. Несмотря на самую высокую исходную боль, он показал наибольшее среднее снижение интенсивности боли (на 37,2%), что примерно в 3,5 раза больше, чем у плацебо-геля (на 10,6%). Остальные препараты также превосходили плацебо по своей эффективности, в то время как эффект плацебо был минимальным и неустойчивым. Калгель® и Камистад® (на 19 и 17,1% соответственно) также были эффективны, но несколько уступали гелю Холисал®, а Камистад® Бэби показал умеренную эффективность (15,3%), что логично для детской формы с меньшей концентрацией действующего вещества. Тест ANOVA подтвердил, что различия между группами статистически значимы ( $p < 0,001$ ). Пост-хок анализ Тьюки показал, что Холисал® и Камистад® достоверно отличались от плацебо, а также Холисал® значимо превосходил Камистад® Бэби и Калгель®.

При этом обезболивающий эффект проявлялся уже после первого применения препарата на первые сутки после установки у пациентов брекет-системы, что указывает на быстрое начало действия.

Активность анестезии по нарастанию обезболивающего эффекта распределилась в следующем порядке: Камистад® Бэби, Калгель®, Камистад®, Холисал® (рис. 3).

При анкетировании 87% пациентов, применявших активные гели, отметили удовлетворенность обезболиванием; 13% не заметили разницы с плацебо или затруднились с ответом. В группе плацебо 92% пациентов указали на отсутствие значимого обезболивания.

В настоящее время имеется ряд работ, в которых представлены результаты использования системных препаратов [2, 10, 14]. Данные по применению местных не инвазивных препаратов для облегчения болевых ощущений в научной литературе отсутствуют, что повышает ценность проведенного исследования.

Анализ полученных данных демонстрирует, что пик активности препарата, как и в ряде предшествующих исследований, приходится на временной интервал 6–24 часа с последующим устойчивым сохранением эффекта.

Следует отметить, что наибольшим эффектом обладал гель с противовоспалительным активным веществом, а не с анальгезирующим (лидокаином). В то же время проведенный Кохрейновский обзор не подтвердил эффективность использования системных противовоспалительных компонентов [14], в отличие от оригинального исследо-

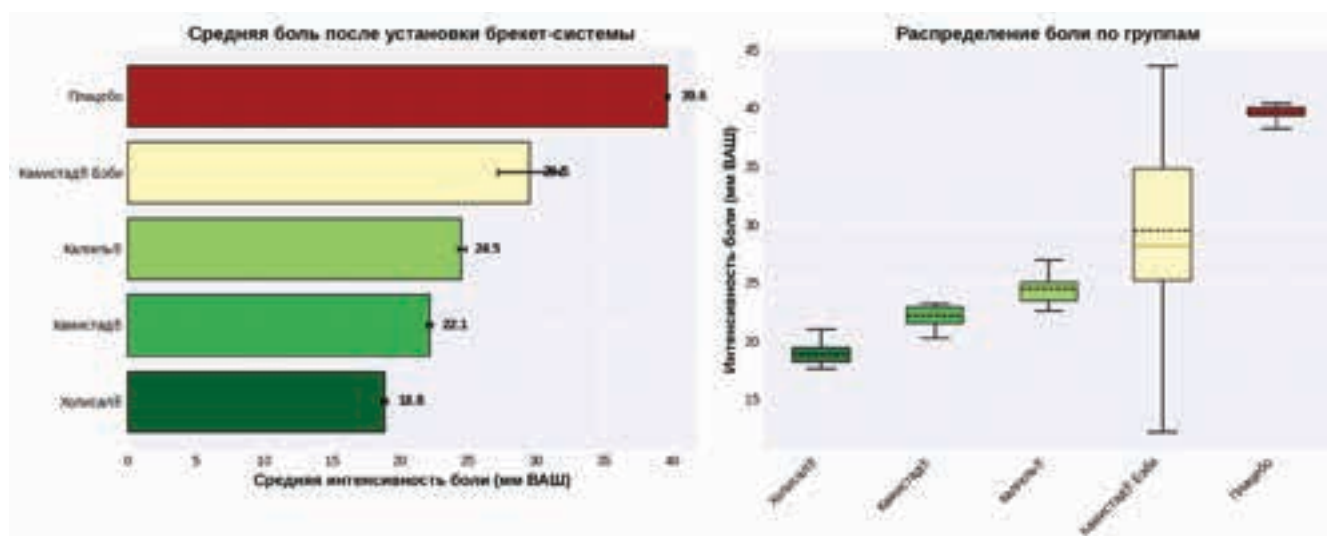


Рисунок 3. Эффективность применения обезболивающих гелей после установки несъемной ортодонтической техники

вания, где противовоспалительный препарат ибупрофен обеспечил большее снижение боли без значимого влияния на подвижность зубов [2].

## Выводы

Таким образом, все исследуемые обезболивающие стоматологические гели продемонстрировали статистически значимое уменьшение болевых ощущений у пациентов. Наибольшее снижение интенсивности боли отмечено при использовании геля Холисал®, что достоверно превышало показатели других групп. Проведенное исследование доказывает, что применение местных обезболивающих гелей является эффективной и статистически подтвержденной стратегией для купирования боли после установки вестибулярных брекет-систем в раннем периоде ортодонтического лечения, что облегчает привыкание, повышает качество жизни и комплаентность пациентов. Полученные данные обосновывают их включение в стандартные протоколы ведения ортодонтических пациентов.

## Список литературы / References

1. Шедякова Н., Петрикас А., Честных Е., Нечаева А. Оценка эффективности применения аппликационной анестезии при блокаде носонёбного нерва. *Эндодонтия Today*. 2014;12(4):11–13. Shedyakova N., Petrikas A., Chestnykh E., Nechaeva A. Evaluation of the effectiveness of application anesthesia in the block of the nasopalatine nerve. *Endodontiya Today*. 2014;12(4):11–13.
2. Alqahtani N., Alwakeel A., Alzamil A. et al. Comparison of two analgesics used for pain relief after placement of orthodontic separators. *Saudi Pharm J*. 2017;25(8):1169–1174. doi:10.1016/j.jsps.2017.07.010.
3. Antonio-Zancajo L., Montero J., Albaladejo A. et al. Pain and oral-health-related quality of life in orthodontic patients during initial therapy with conventional, low-friction, and lingual brackets and aligners (invisible): a prospective clinical study. *J Clin Med*. 2020;9(7):2088. doi:10.3390/jcm9072088.
4. Antonio-Zancajo L., Montero J., Garcovich D. et al. Comparative analysis of periodontal pain according to the type of precision orthodontic appliances: vestibular, lingual and aligners. a prospective clinical study. *biology*. 2021;10(5):379. doi:10.3390/biology10050379.
5. Bai S., He S., Yin Z. et al. Research hotspots and emerging trends of orthodontic-related discomfort and pain: a bibliometric review. *Pain Res Manag*. 2025;2025:3757286. doi:10.1155/prm/3757286.
6. Banerjee S., Banerjee R., Shenoy U. et al. Effect of orthodontic pain on quality of life of patients undergoing orthodontic treatment. *Indian J Dent Res*. 2018;29(1):4–9. doi:10.4103/ijdr.IJDR\_113\_16.
7. Berli M.H., Onodera K., Celar A.G. A prospective randomized split-mouth study on pain experience during chairside archwire manipulation in self-ligating and conventional brackets. *Angle Orthod*. 2013;83(2):292–297. doi:10.2319/042312-338.1.
8. Bradley R.L. A randomized clinical trial comparing the efficacy of ibuprofen and paracetamol in the control of orthodontic pain. *Am J Orthod. Dentofacial Orthop*. 2007;132:511–517.
9. Buccì R., Koutris M., Simeon V. et al. Effects of acute pain and strain of the periodontium due to orthodontic separation on the occlusal tactile acuity of healthy individuals. *Clin Oral Invest*. 2021;25(12):6833–6840. doi:10.1007/s00784-021-03971-z.
10. Cheng C. et al. The efficacy of analgesics in controlling orthodontic pain: a systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health*. 2020;20(1):259. doi:10.1186/s12903-020-01245-w.
11. Consuelo V.M., Chiara F., Francesca S.M. et al. The use of questionnaires in pain assessment during orthodontic treatments: a narrative review. *Medicina (Kaunas)*. 2023;59(9):1681. doi:10.3390/medicina59091681.
12. Fu J.H., Yeh C.Y., Chan H.L. et al. Tissue biotype and its relation to the underlying bone morphology. *J. Periodontol*. 2010;81(4):569–574. doi:10.1902/jop.2010.090397.
13. Gibas-Stanek M., Fudalej P. Does the pain experienced during orthodontic treatment and bracket removal depend on the architecture of the bracket or debonding method? *Eur J Orthod*. 2024;47(1):cjae073. doi:10.1093/ejo/cjae073.
14. Monk A.B., Harrison J.E., Worthington H.V., Teague A. Pharmacological interventions for pain relief during orthodontic treatment. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017;11(1):CD003976. doi:10.1002/14651858.CD003976.pub2.
15. Negruțiu B.M., Costea C.P., Pirvan A.N. et al. Pain perception and dietary impact in fixed orthodontic appliances vs. clear aligners: an observational study. *J Clin Med*. 2025;14(14):5060. doi:10.3390/jcm14145060.
16. Pascoal S., Goncalves M., Salvador P. et al. The Relationship between personality profiles and the esthetic perception of orthodontic appliances. *Int J Dent*. 2024;2024:8827652. doi:10.1155/2024/8827652.
17. Prajwos E., Jedlinski M., Krol M. et al. Pain and tooth movement during orthodontic leveling and alignment—a questionnaire-based study. *J Clin Med*. 2025;14(7):2524. doi:10.3390/jcm14072524.
18. Salgado K.R., Normando D., Brandao G.A.M. Is catastrophising associated with pain perception in early phase of orthodontic treatment? A cohort study. *J. Oral Rehabil*. 2022;49(3):309–315. doi:10.1111/joor.13279.
19. Sampaio F.A., Sampaio C.R.A., Cunha C.O. et al. The effect of orthodontic separator and short-term fixed orthodontic appliance on inflammatory mediators and somatosensory function. *J. Oral Rehabil*. 2019;46(3):257–267. doi:10.1111/joor.12742.
20. Sergi H.G., Klages U., Zentner A. Pain and discomfort during orthodontic treatment: causative factors and effects on compliance. *Am J Orthod. Dentofacial Orthop*. 1998;114(6):684–691. doi:10.1016/s0889-5406(98)70201-x.
21. Shen H., Shao S., Zhang J. et al. Fixed orthodontic appliances cause pain and disturbance in somatosensory function. *Eur J. Oral Sci*. 2016;124(1):26–32. doi:10.1111/eos.12234.

Статья поступила / Received 20.03.2026  
Получена после рецензирования / Revised 22.03.2026  
Принята в печать / Accepted 05.04.2026

## Информация об авторах

**Ярцева Александра Вадимовна**<sup>1</sup> – к.м.н., доцент кафедры обезболивания в стоматологии  
E-mail: a.v.yartseva@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-4849-1828>  
**Шаныгина Диана Владимировна**<sup>2</sup> – к.м.н., доцент кафедры стоматологии  
E-mail: disha1disha@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-2621-8705>  
**Чепик Екатерина Александровна**<sup>1</sup> – к.м.н., ассистент кафедры ортодонтии  
E-mail: che.katya@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1650-5316>  
**Марчук Татьяна Алексеевна**<sup>2</sup> – к.м.н., доцент кафедры стоматологии  
E-mail: marchuktatal@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9532-8436>  
**Дыбов Андрей Михайлович**<sup>3</sup> – д.м.н., профессор кафедры детской, профилактической стоматологии и ортодонтии  
E-mail: AMDybov@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2932-168X>  
**Тиунова Наталья Викторовна**<sup>4</sup> – д.м.н., доцент, заведующий кафедрой клинической стоматологии  
E-mail: tiunova@unn.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9881-6574>  
**Владимирова Виктория Геннадьевна**<sup>4</sup> – к.м.н., доцент кафедры клинической стоматологии  
E-mail: tabakaeva\_v@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-1821-8160>  
**Мусина Эльнара Рамилевна**<sup>4</sup> – студентка 5 курса  
E-mail: elram777@mail.ru. ORCID: 0009-0004-2580-8927  
**Потапов Ярослав Александрович**<sup>4</sup> – студент 5 курса  
E-mail: yaroslav.potapov.02@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-9672-4916>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Российский университет медицины», Москва, Россия

<sup>2</sup> ЧУОО ВО «Медицинский университет «Реавиз», Москва, Россия

<sup>3</sup> ФГАОВ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия

<sup>4</sup> ФГАОВ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского», г. Нижний Новгород, Россия

## Контактная информация:

Ярцева Александра Вадимовна. E-mail: a.v.yartseva@gmail.com

**Для цитирования:** Ярцева А.В., Шаныгина Д.В., Чепик Е.А., Марчук Т.А., Дыбов А.М., Тиунова Н.В., Владимирова В.Г., Мусина Э.Р., Потапов Я.А. Оценка эффективности применения аппликационных обезболивающих средств на первом этапе лечения несъемной ортодонтической техникой. Медицинский алфавит. 2026;(10):87–91. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2026-10-87-91>

## Author information

**Yartseva Alexandra Vadimovna**<sup>1</sup> – MD, PhD, Associate Professor, Department of Anesthesia in Dentistry  
E-mail: a.v.yartseva@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-4849-1828>  
**Shanygina Diana Vladimirovna**<sup>2</sup> – MD, PhD, Associate Professor, Department of Dentistry  
E-mail: disha1disha@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-2621-8705>  
**Chepik Ekaterina Aleksandrovna**<sup>1</sup> – MD, PhD, Assistant Professor, Department of Orthodontics  
E-mail: che.katya@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1650-5316>  
**Marchuk Tatyana Alekseevna**<sup>2</sup> – MD, PhD, Associate Professor, Department of Dentistry  
E-mail: marchuktatal@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9532-8436>  
**Dybov Andrey Mikhailovich**<sup>3</sup> – MD, PhD, Professor, Department of Pediatric, Preventive Dentistry and Orthodontics  
E-mail: AMDybov@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2932-168X>  
**Tiunova Natalya Viktorovna**<sup>4</sup> – MD, PhD, Associate Professor, Head of the Department of Clinical Dentistry  
E-mail: tiunova@unn.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9881-6574>  
**Vladimirova Victoria Gennadyevna**<sup>4</sup> – MD, PhD, Associate Professor, Department of Clinical Dentistry  
E-mail: tabakaeva\_v@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-1821-8160>  
**Musina Elnara Ramilevna**<sup>4</sup> – fifth-year student  
E-mail: elram777@mail.ru. ORCID: 0009-0004-2580-8927  
**Potapov Yaroslav Aleksandrovich**<sup>4</sup> – fifth-year student  
E-mail: yaroslav.potapov.02@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-9672-4916>

<sup>1</sup> Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Russian University of Medicine» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

<sup>2</sup> Private Educational Institution of Higher Education «Reaviz Medical University», Moscow, Russia

<sup>3</sup> Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University)», Moscow, Russia

<sup>4</sup> Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod», Nizhny Novgorod, Russia

## Contact information

Yartseva Alexandra Vadimovna. E-mail: a.v.yartseva@gmail.com

**For citation:** Yartseva A.V., Shanigina D.V., Chepik E.A., Marchuk T.A., Dybov A.M., Tiunova N.V., Vladimirova V.G., Musina E.R., Potapov Y.A. Evaluation of the effectiveness of topical anesthetics at the first stage of treatment with fixed orthodontic appliances. Medical alphabet. 2026;(10):87–91. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2026-10-87-91>



# Корреляционный анализ микроциркуляторных изменений и степени тяжести воспалительного процесса пародонта

А.А. Синенко, Е.Н. Ярыгина, Ю.А. Македонова, Р.О. Фалчари, А.Г. Павлова-Адамович

Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Россия

## РЕЗЮМЕ

Пародонтит является самым распространенным заболеванием во всем мире, однако, в настоящее время частота встречаемости быстро прогрессирующей его формы увеличивается. Инициация и прогрессирование разрушения пародонта с одной стороны, определяется вирулентностью микроорганизмов, с другой – иммунным статусом пациента. Задачей врача-стоматолога является раннее выявление прогрессирующей убыли костной ткани с последующим патогенетическим его лечением. Проведение клинического осмотра, к сожалению, в полной мере, не отражает протекающие патофизиологические процессы в пародонтальной ткани. Необходимо оценить микроциркуляторные нарушения, что вызывает ряд трудностей у клиницистов по многим факторам. Проведение корреляционного анализа микроциркуляторных изменений и степени тяжести воспалительного процесса пародонта и послужило целью настоящего исследования. В обследовании приняло участие 79 человек с быстро прогрессирующим пародонтитом. Выполненный статистический анализ позволил выявить прямую взаимосвязь между степенью воспалительного процесса и степенью недостаточности микроциркуляции. При воспалительном процессе легкой степени выраженности наблюдаются компенсированные нарушения, при средней степени выраженности – стойкие нарушения гемодинамики.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** быстро прогрессирующий пародонтит, воспаление, лазерная доплеровская флоуметрия, корреляция.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## Correlation analysis of microcirculatory changes and severity of periodontal inflammation

A.A. Sinenko, E.N. Yarygina, Yu.A. Makedonova, R.O. Falchari, A.G. Pavlova-Adamovich

Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia

## SUMMARY

Periodontitis is the most common disease worldwide, however, currently the frequency of its rapidly progressive form is increasing. The initiation and progression of periodontal destruction is determined, on the one hand, by the virulence of microorganisms, and, on the other, by the patient's immune status. The dentist's task is to detect progressive bone loss early, followed by its pathogenetic treatment. Unfortunately, conducting a clinical examination does not fully reflect the ongoing pathophysiological processes in periodontal tissue. It is necessary to evaluate microcirculatory disorders, which causes a number of difficulties for clinicians due to many factors. The purpose of this study was to conduct a correlation analysis of microcirculatory changes and the severity of the periodontal inflammatory process. 79 people with rapidly progressing periodontitis participated in the examination. The performed statistical analysis revealed a direct relationship between the degree of the inflammatory process and the degree of microcirculation insufficiency. With a mild inflammatory process, compensated disorders are observed, with moderate severity, persistent hemodynamic disorders. The inflammatory process in periodontitis is a consequence of the waste products of microorganisms, namely bacterial infection. A number of factors play a role in the development of periodontal diseases, but the main etiological factor is the microflora that colonizes on the tooth surface. However, it has been proven that there is a direct two-way relationship between systemic diseases and the condition of periodontal tissues. Both systemic diseases can cause the development of periodontal diseases, and vice versa, pathological processes in periodontal tissues can initiate the launch of a general somatic pathology.

**KEYWORDS:** rapidly progressing periodontitis, inflammation, laser Doppler flowmetry, correlation.

**CONFLICT OF INTEREST.** The authors declare that they have no conflicts of interest.

## Актуальность

Воспалительный процесс в пародонте является следствием продуктов жизнедеятельности микроорганизмов, а именно бактериальной инфекции. На развитие заболеваний пародонта играет ряд факторов, но основным этиологическим фактором является микрофлора, которая колонизирует на поверхности зуба. Однако, доказано, что существует прямая двусторонняя взаимосвязь между системными заболеваниями и состоянием пародонтальных тканей. Как системные заболевания могут вызвать разви-

тие заболеваний пародонта, так и наоборот, патологические процессы в пародонтальных тканях могут инициировать запуск общесоматической патологии [1].

В настоящее время разработана классификация заболеваний пародонта, градация которых основана на тяжести (выраженности деструкции пародонтальных тканей), степени распространенности и скорости прогрессирования. Одним из нозологий является быстро прогрессирующий пародонтит, развитие которого напрямую связано с наличием общесоматической патологии [5]. Степень тяжести

быстро прогрессирующего пародонтита бывает различной. Задача врача-стоматолога является своевременное выявление данной патологии, грамотно составленный план лечения, предотвращающий последующую убыль костной ткани [3].

Успешное лечение быстро прогрессирующего пародонтита зависит от систематизированной интерпретации данных обследования. Три важных параметра, которые врач должен неукоснительно соблюдать это – постановка правильного диагноза, определение прогноза и составление грамотного лечения. Для верификации диагноза необходимо проводить комплексное обследование, провести анализ полученных результатов и грамотно их интерпретировать, после чего составить план лечения, включая поддерживающую терапию [4].

Все методы диагностики заболеваний пародонта являются суррогатными. С помощью данных клинического осмотра выявляют изменения, вызванные патогенетически той или иной патологией [5]. Не существует метода обследования, позволяющего клиницисту получить данные касательно будущего прогноза и возможных изменений [6]. Ни один из методов не позволяет точно установить в какой стадии активности находится заболевание в конкретном участке. Традиционные клинические диагностические методы и способы лечения не коррелируют с долгосрочным прогнозом относительно зубов [7]. Существуют другие значительные факты, которые не каждый стоматолог способен оценить в виду отсутствия оборудования, однако, их нужно принимать во внимание при проведении обследования и составлении плана лечения [8].

Одним из важных диагностических методов является проведение лазерной доплеровской флоуметрии, которая позволяет неинвазивно, объективно оценить состояние локально кровотока, выявить микроциркуляторные нарушения в исследуемой области [9]. При проведении исследования в базовой части определяют параметр микроциркуляции (М), среднее колебание перфузии относительно среднего потока крови (d) и коэффициент вариации (Kv). Расчет вышеперечисленных показателей позволяет определить тип микроциркуляции, форму расстройств и степень недостаточности. Показатель шунтирования позволяет характеризовать вазоконстрикторную и вазодилаторную функции и оценить степень распределения крови между нутритивным звеном и артериовенозными шунтами [10]. Выявление и определение микроциркуляторных нарушений позволит врачам составить грамотный план лечения, учитывающий необходимость воздействия на микроциркуляторное русло пародонтальных тканей. К сожалению, не каждый врач может себе позволить проведение лазерного доплеровского флоуметрического исследования при лечении пациента с быстро прогрессирующим пародонтитом из-за ряда причин:

- Дефицит времени врача;
- Дефицит времени пациента;
- Отсутствие оборудования;
- Отсутствие возможности грамотной расшифровки ЛДФ – граммы.

Раннее и своевременное выявление микроциркуляторных нарушений является залогом успешной терапии, так как основной задачей врача является создание условий для обеспечения здорового состояния в будущем, а не просто в спасении зубов. Микроциркуляторные изменения напрямую влияют на патогенез развития заболеваний пародонта. Учитывая тот факт, что врач-стоматолог ограничен в проведении диагностических манипуляций [11], важно провести корреляционный анализ между степени тяжести развития воспалительного процесса в пародонте и характером микроциркуляторных нарушений, что и послужило целью настоящего исследования.

**Цель исследования** – провести корреляционный анализ микроциркуляторных изменений и степени тяжести воспалительного процесса у пациентов с быстро прогрессирующим пародонтитом.

### Материалы и методы

В обследовании приняло участие 79 человек с диагнозом К 05.31 Хронический пародонтит. Средний возраст пациентов составил  $33,4 \pm 2,3$  года. Пациентам проведено комплексное обследование согласно разработанному алгоритму (рис. 1).

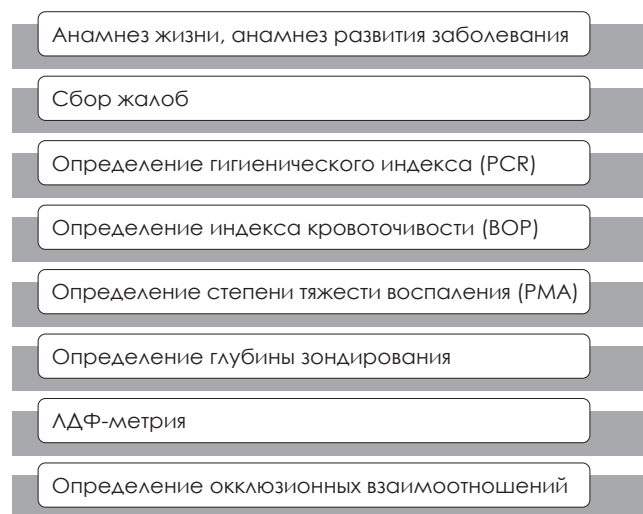


Рисунок 1. Дизайн обследования пациентов с быстро прогрессирующим пародонтитом

Клиническое обследование проведено в соответствии с Клиническими рекомендациями СтАР, а также в соответствии с рекомендациями Национального руководства «Терапевтическая стоматология» под редакцией проф. Л.А. Дмитриевой (2021 г.).

Лазерную доплеровскую флоуметрию проводили в стоматологическом кресле в положении сидя. Датчик фиксировали в области маргинальной части десны, исследование выполнялось в течение 10 минут. Исследование проведено согласно базовой части протокола, определяли 3 параметра:

- Показатель микроциркуляции – М величина среднего потока перфузии крови в интервале времени регистрации, пф. ед.,



Рисунок 2. Внешний вид ЛДФ-граммы

- Параметр  $\sigma$  («флакс») – среднее колебание перфузии относительно среднего значения потока крови М, пф. ед.
- Интегральный показатель вариаций – Kv данного процесса, расчетные параметры которых позволяют проводить общую оценку состояния гемомикроциркуляции, %.

Статистический анализ полученных результатов произведен, учитывая факторы, воздействующие на степень вариабельности результатов ЛДФ-метрии, а именно – фаза менструального цикла у женщин, уровень меланина в коже, оптимальное расположение датчика кровотока, удобство положения тела, температура окружающей среды, температура тела, подвижность человека.

Анализ ЛДФ-грамм позволил определить тип и форму микроциркуляторных расстройств, а также степень недостаточности кровоснабжения (рис. 2).

Данные, полученные в результате исследований, обрабатывали вариационно-статистическим методом с использованием пакета прикладных программ Statistica 10 и Microsoft Excel Windows 2016. Статистический анализ проводился методом вариационной статистики с определением средней величины (М), ее средней ошибки ( $\pm m$ ), стандартного отклонения (d), оценки достоверности различия по группам с помощью критерия Стьюдента (t). Различие между сравниваемыми показателями считалось достоверным при  $p < 0,05$ ,  $p < 0,01$ ,  $t \geq 2$ . Для определения зависимости между показателями клинического обследования и лазерной доплерографической флоуметрии выполнен корреляционный анализ с расчетом коэффициента Пирсона. Оценку силы корреляционной связи рассчитывали с помощью таблицы Чеддока (см. таблицу).

Таблица  
Таблица Чеддока

| Абсолютное значение $r_{xy}$ | Теснота (сила) корреляционной связи |
|------------------------------|-------------------------------------|
| Менее 0,3                    | Слабая                              |
| От 0,3 до 0,5                | Умеренная                           |
| От 0,5 до 0,7                | Заметная                            |
| От 0,7 до 0,9                | Высокая                             |
| Более 0,9                    | Весьма высокая                      |

Различие между сравниваемыми показателями считалось достоверным при  $p < 0,05$ ,  $p < 0,01$ ,  $t \geq 2$ .

## Результаты и их обсуждение

При опросе пациенты предъявляли жалобы на неприятные ощущения в области десны, умеренную болезненность, кровоточивость при чистке зубов. При осмотре маргинальная и альвеолярная части десны гиперемизованы,



Рисунок 3. Демонстрация определения гигиенического индекса

отечны, кровоточат при зондировании. После нанесения раствора Шиллера – Писарева определяли гигиенический и пародонтальный индексы (рис. 3).

Среднее значение индекса PCR составило –  $45,6 \pm 3,3\%$ , среднее значение индекса кровоточивости зубных сосочков (ВОР) равнялось –  $41,8 \pm 2,1$  балла, индекс РМА –  $28,9 \pm 10,2\%$ . На фоне проведения пробы Шиллера – Писарева десна окрашивалась в буро-коричневый цвет, что характеризовало высокое накопление гликогена в тканях десны. Отражающее наличие воспалительного процесса в пародонте. Глубина зондирования пародонтальных карманов варьировала от 3,3 мм до 5,8 мм. На ортопантограмме наблюдалась выраженная утрата прикрепления (рис. 4).

Анализ клинических результатов обследования позволил установить развитие пародонтита легкой и средней степени тяжести.

По данным лазерной доплерографической флоуметрии выявлены микроциркуляторные нарушения, характеризующиеся вазоконстрикцией сосудов. У 42 пациентов (53,2%) величина среднего потока перфузии крови составила  $31,8 \pm 0,6$  пф. д., среднее колебание перфузии относительно параметра М –  $3,4 \pm 0,2$  пф. ед., интегральный показатель вариации –  $10,9 \pm 1,1\%$ . Микроциркуляторные нарушения протекали по гиперемическому типу и гиперемической форме. Наблюдались обратимые изменения гемодинамики, компенсированные нарушения, соответствующие I (легкой) степени недостаточности. У 37 человек (46,8%) параметр М равнялся –  $38,6 \pm 0,7$  пф. ед., d –  $2,1 \pm 0,2$  пф. д., Kv –  $5,5 \pm 0,7\%$ . В данном случае тип и форма расстройств соответствовали группе сравнения, однако, степень недостаточности микроциркуляции крови определена как II (среднетяжелой) степени. Выявлены стойкие изменения гемодинамики и структурных параметров микрососудов (субкомпенсированные нарушения). Высокая ошибка репрезентативности индекса

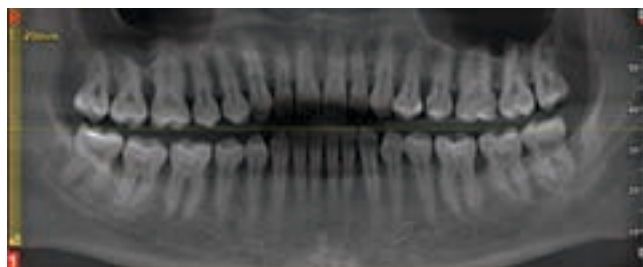


Рисунок 4. Рентгенологическое исследование. Выраженная утрата костной ткани в области передней группы зубов верхней челюсти

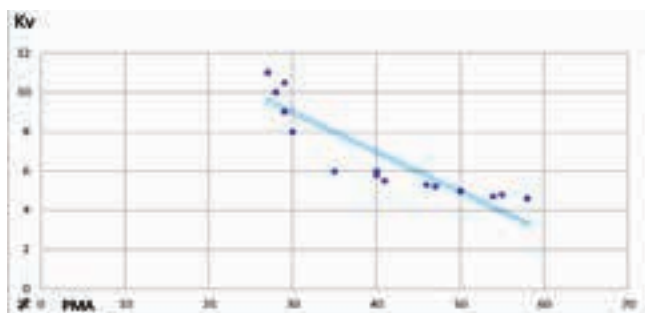


Рисунок 5. Корреляционная взаимосвязь между коэффициентом вариации и индексом РМА

РМА, способствующего определению степени тяжести воспалительного процесса способствовало включению данного параметра в проведение корреляционного анализа (рис. 5).

Расчет коэффициента Пирсона отразил обратную взаимосвязь, чем выше значения индекса РМА, тем ниже скорость локального кровотока. Коэффициент Пирсона равнялся  $-1$ , что означает полную (функциональную) линейную обратную взаимосвязь между двумя переменными. Таким образом, чем выше степень тяжести воспалительного процесса, тем выраженнее микроциркуляторные нарушения.

## Выводы

При проведении данного исследования доказана прямая опосредованная взаимосвязь между степенью тяжести воспалительного процесса и микроциркуляторными нарушениями. Так, при индексе РМА до 30% выявлены микрогемодинамические нарушения, соответствующие компенсированным изменениям. При среднем значении индекса РМА более 31% и выше в пародонтальных тканях определяются выраженные вазоконстрикторные явления, характеризующие II степень недостаточности. Чем сильнее воспалительный процесс, тем ниже вазомоторная активность сосудов. Данный факт необходимо учитывать при составлении плана лечения, а также при прогнозе течения развития заболеваний пародонта.

## Список литературы / References

- Graziani F, Karapetsa D, Alonso B, Herrera D. Nonsurgical and surgical treatment of periodontitis: how many options for one disease? *Periodontol* 2000. 2017 Oct;75(1):152–188. doi: 10.1111/prd.12201. PMID: 28758300.
- Леонова Е.В., Абрамова Н.Е., Туманова С.А., Пастухова А.С. Агрессивный пародонтит: характеристика, клиника, диагностика, алгоритмы лечения. Клиническое наблюдение. *Институт стоматологии*. 2018;1:34–37. Leonova E.V., Abramova N.E., Tumanova S.A., Pastukhova A.S. Aggressive periodontitis: characteristics, clinical presentation, diagnostics, treatment algorithms. Clinical observation. *The Dental Institute*. 2018;1:34–37. <https://instom.spb.ru/catalog/article/11991/?ysclid=mn6bnp8cia664021471>.
- Гимранова И.А., Баймиев А.Х., Акмалова Г.М., Грищенко В.А. Факторы патогенности *Fillfactor alocis* и *Streptococcus gordonii*, идентифицированные у пациентов с воспалительными заболеваниями пародонта. *Пародонтология*. 2025;30(2):161–169. Gimranova IA, Baimiev AKh, Akmalova GM, Gritsenko VA. Pathogenicity factors of *Fillfactor alocis* and *Streptococcus gordonii* identified in patients with inflammatory periodontal diseases. *Periodontology*. 2025;30(2):161–169. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2025-1092>.
- Дерновская М.А., Немерюк Д.А., Атрушкевич В.Г. Системная энзимотерапия в комплексном лечении воспалительных заболеваний пародонта: систематический обзор. *Пародонтология*. 2025;30(1):4–14. Dernovskaya M.A., Nemeryuk D.A., Atrushkevich V.G. Systemic enzyme therapy in the complex treatment of inflammatory periodontal diseases: a systematic review. *Periodontology*. 2025;30(1):4–14. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2025-1024>.
- Jepsen K, Sculean A, Jepsen S. Complications and treatment errors involving periodontal tissues related to orthodontic therapy. *Periodontol* 2000. 2023 Jun;92(1):135–158. doi: 10.1111/prd.12484. Epub 2023 Mar 15. PMID: 36920050.
- Teles F, Collman RG, Mominkhan D, Wang Y. Viruses, periodontitis, and comorbidities. *Periodontol* 2000. 2022 Jun;89(1):190–206. doi: 10.1111/prd.12435. Epub 2022 Mar 4. PMID: 35244970.
- Miller CS, Ding X, Dawson DR 3rd, Ebersole JL. Salivary biomarkers for discriminating periodontitis in the presence of diabetes. *J Clin Periodontol*. 2021 Feb;48(2):216–225. doi: 10.1111/jcpe.13393. Epub 2020 Nov 17. PMID: 33098098.
- Шкарин В.В., Македонова Ю.А., Ярыгина Е.Н., Вейсгейм Л.Д., Дьяченко Д.Ю. Оценка диагностической возможности обученной нейросетевой модели в стоматологии. *Клиническая стоматология*. 2025;1:116–123. Shkarin V.V., Makedonova Yu.A., Yarygina E.N., Veisgeim L.D., Dyachenko D.Yu. Evaluation of the diagnostic capability of a trained neural network model in dentistry. *Clinical Dentistry*. 2025;1:116–123. <https://www.kstom.ru/ks/issue/view/113>.
- Makedonova Yu.A., Mikhailchenko D.V., Zhidovinov A.V., Dyachenko D.Yu., Veremeenko S.A. Comparative evaluation of treatment efficiency of inflammatory complications after orthopedic treatment with up-to-date methods of pharmacotherapy. *Journal of International Dental and Medical Research*. 2020;13(2):571–576.
- Веремеенко С.А., Македонова Ю.А., Верстаков Д.В., Боловина Я.П., Глухова Е.С. Сравнительный анализ клинических и функциональных показателей десневого края пациентов с низкой высотой коронки зуба на фоне различных методов подготовки к протезированию. *Вестник Волгоградского государственного медицинского университета*. 2023;20(1):50–57. Veremeenko S.A., Makedonova Yu.A., Verstakov D.V., Bolovina Ya.P., Glukhova E.S. Comparative analysis of clinical and functional parameters of the gingival margin of patients with a low crown height using various methods of preparation for prosthetics. *Journal of Volgograd State Medical University*. 2023;20(1):50–57. doi: <https://doi.org/10.19163/1994-9480-2023-20-1-50-56>.
- Нуреев Н.Н., Подпорин М.С., Царева Т.В., Ушаков Р.В. Микробиологическое обоснование комбинированного подхода к антимикробной терапии инфекции пародонта, ассоциированной с пародонтопатогенными анаэробами. *Пародонтология*. 2024;29(2):168–177. Nuruev NN, Podporin MS, Tsareva TV, Ushakov RV. Microbiological substantiation of a combined approach to antimicrobial therapy of periodontal infection associated with periodontopathogenic anaerobes. *Periodontology*. 2024;29(2):168–177. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2024-938>.

Статья поступила / Received 17.02.2026

Получена после рецензирования / Revised 14.03.2026

Принята в печать / Accepted 24.03.2026

## Информация об авторах

**Синенко Алеся Александровна** – ассистент кафедрой хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5296-929X>. SPIN-код: 6093-1313. AuthorID: 1131616

**Ярыгина Елена Николаевна** – д.м.н., доцент, заведующий кафедрой хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии

E-mail: elyarygina@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8478-9648>.

SPIN-код: 6284-9402. AuthorID: 629871

**Македонова Юлия Алексеевна** – д.м.н., профессор, зав. кафедрой стоматологии института непрерывного медицинского и фармацевтического образования

E-mail: mihai-m@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5546-8570>.

SPIN-код: 4573-5040. AuthorID: 693444

**Павлова-Адамович Анастасия Геннадьевна** – доцент кафедры стоматологии Института непрерывного медицинского и фармацевтического образования

E-mail: cheremuha07@rambler.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0643-6863>.

SPIN-код: 1134-6154. AuthorID: 904344

**Фалчари Ренат Оникович** – ассистент кафедрой хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-3512-5245>. SPIN-код: 5989-7483. AuthorID: 1109389

Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Россия

## Контактная информация:

Македонова Юлия Алексеевна. E-mail: mihai-m@yandex.ru

## Author information

**Sinenko Alesea Alexandrovna** – Assistant Professor at the Department of Surgical Dentistry and Maxillofacial Surgery

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5296-929X>. SPIN-код: 6093-1313. AuthorID: 1131616

**Yarygina Elena Nikolaevna** – Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Surgical Dentistry and Maxillofacial Surgery

E-mail: elyarygina@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8478-9648>.

SPIN-код: 6284-9402. AuthorID: 629871

**Makedonova Yulia Alekseevna** – MD, Professor, Head of the Department of Dentistry at the Institute of Continuing Medical and Pharmaceutical Education

E-mail: mihai-m@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5546-8570>.

SPIN-код: 4573-5040. AuthorID: 693444

**Pavlova-Adamovich Anastasia Gennadievna** – Associate Professor of the Department of Dentistry, Institute of Continuing Medical and Pharmaceutical Education

E-mail: cheremuha07@rambler.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0643-6863>.

SPIN-код: 1134-6154. AuthorID: 904344

**Renat Onikovich Falchari** – Assistant at the Department of Surgical Dentistry and Maxillofacial Surgery

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-3512-5245>. SPIN-код: 5989-7483. AuthorID: 1109389

Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia

## Contact information

Makedonova Yulia Alekseevna. E-mail: mihai-m@yandex.ru

**For citation:** Sinenko A.A., Yarygina E.N., Makedonova Yu.A., Falchari R.O., Pavlova-Adamovich A.G. Correlation analysis of microcirculatory changes and severity of periodontal inflammation. *Medical alphabet*. 2026;(10):92–95. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2026-10-92-95>

# Комплексный протокол диагностики и лечения дисфункции височно-нижнечелюстного сустава: клинический случай

А.Г. Акимов<sup>1</sup>, С.И. Буланов<sup>2</sup>, М.В. Софронов<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ЧУОО ВО «Медицинский университет «Реавиз», Самара, Россия

<sup>2</sup> ЧУОО ВО «Московский Медицинский университет «Реавиз», Москва, Россия

## РЕЗЮМЕ

**Актуальность.** Общая распространенность дисфункции височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС) составляет 40–70% населения планеты по данным Всемирной организации здравоохранения. Проблема ограниченного открывания рта как симптома дисфункции ВНЧС остается одной из наиболее значимых в современной стоматологической практике. Цифровые технологии открывают новые возможности для точной функциональной диагностики и планирования лечения. **Цель.** Представить клиническое наблюдение и оценку эффективности цифровых методов диагностики и лечения пациента с острой дисфункцией ВНЧС, возникшей на фоне длительного удаления третьего моляра. **Материалы и методы.** Проведено лечение пациента 26 лет. В анамнезе: длительное удаление нижнего третьего моляра справа, после чего в течение нескольких лет отмечался дискомфорт в области ВНЧС справа. Триггером острого состояния послужило широкое открывание рта (зевание), приведшее к блокированию движений нижней челюсти, боли и спазму жевательных мышц. В клинике был реализован комплекс лечебно-диагностических мероприятий с применением цифровых методов: получение цифровых оттисков челюстей, функциональная диагностика, поиск оптимального положения нижней челюсти с верификацией позиции суставных головок методом конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ) и магнитно-резонансной томографии (МРТ), ортодонтическое лечение с последующим постоянным протезированием. **Результаты.** Разработанный алгоритм цифровой диагностики позволил своевременно выявить причины дисфункции ВНЧС, непрерывно отслеживать динамику лечения и определить оптимальную тактику с учетом индивидуальных особенностей пациента. После проведенного лечения отмечено исчезновение болевого синдрома, увеличение амплитуды открывания рта и нормализация тонуса жевательных мышц. **Выводы.** Использование цифровых технологий в реабилитации пациентов с дисфункцией ВНЧС увеличивает шансы на успешное завершение восстановительного периода и способствует достижению стабильных отдаленных результатов лечения.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** дисфункция височно-нижнечелюстного сустава, ограниченное открывание рта, функциональная диагностика, аксиография, цифровая стоматология.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## Comprehensive protocol for diagnosis and treatment of temporomandibular joint dysfunction: a clinical case

A.G. Akimov<sup>1</sup>, S.I. Bulanov<sup>2</sup>, M.V. Sofronov<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Medical University «Reaviz», Samara, Russia

<sup>2</sup> Moscow Medical University «Reaviz», Moscow, Russia

## SUMMARY

**Background.** The overall prevalence of temporomandibular joint (TMJ) dysfunction is 40–70% of the global population, according to the World Health Organization. Limited mouth opening as a symptom of TMJ dysfunction remains one of the most significant in modern dental practice. Digital technologies offer new opportunities for accurate functional diagnostics and treatment planning. **Objective.** To present a clinical observation and evaluate the effectiveness of digital diagnostic and treatment methods in a patient with acute TMJ dysfunction that developed following a prolonged third molar extraction. **Materials and methods.** A 26-year-old patient was treated. His medical history included a prolonged extraction of a lower right third molar, followed by several years of discomfort in the right TMJ region. The acute condition was triggered by wide mouth opening (yawning), which resulted in blocked jaw movement, pain, and spasm of the masticatory muscles. The clinic implemented a comprehensive set of treatment and diagnostic procedures using digital methods: digital jaw impressions, functional diagnostics, determination of the optimal mandibular position with verification of the position of the condylar heads using cone beam computed tomography (CBCT) and magnetic resonance imaging (MRI), orthodontic treatment, and subsequent permanent prosthetics. **Results.** The developed digital diagnostic algorithm enabled timely identification of the causes of TMJ dysfunction, continuous monitoring of treatment progress, and determination of the optimal strategy tailored to the individual patient's needs. Following treatment, pain relief, increased mouth opening range, and normalization of masticatory muscle tone were noted. **Conclusions.** The use of digital technologies in the rehabilitation of patients with TMJ dysfunction increases the chances of successful completion of the recovery period and contributes to the achievement of stable long-term treatment results.

**KEYWORDS:** temporomandibular joint dysfunction, limited mouth opening, functional diagnostics, axiography, digital dentistry.

**CONFLICT OF INTEREST.** The authors declare that they have no conflicts of interest.

## Введение

Дисфункция височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС) является одной из наиболее распространенных патологий в области стоматологии и челюстно-лицевой хирургии. Распространенность этого состояния насчитывает до 80% здорового населения различных стран, что свидетельствует о высокой актуальности проблемы для современной медицины [1, 2].

Клинические проявления дисфункции ВНЧС разнообразны и включают такие симптомы, как боль в области сустава, ограничение подвижности нижней челюсти, щелчки при движениях, а также нарушение функции жевания и речи. Особенно важным симптомом является ограничение открывания рта, которое существенно снижает качество жизни пациентов и затрудняет выполнение повседневных функций [3].

Несмотря на наличие множества методов диагностики – от клинического осмотра до современных инструментальных исследований – эффективность их применения остается недостаточной для достижения стабильных положительных результатов. В связи с этим актуальной задачей современной стоматологии является совершенствование существующих подходов к диагностике и терапии дисфункции ВНЧС. Это включает разработку более точных методов выявления патологии на ранних стадиях, а также внедрение инновационных технологий для повышения эффективности лечения и снижения риска рецидивов [4].

В современной стоматологической практике цифровизация медицинских процессов занимает ключевую позицию в диагностике и лечении дисфункций ВНЧС. Инновационные решения представляют собой интегрированную систему специализированного оборудования и программного обеспечения, оптимизирующую клинические алгоритмы ведения пациентов [5, 6], что нашло отражение в современных руководствах и концепциях [7, 8].

Отсутствие внедрения современных технологий затрудняет организацию профилактических мероприятий и полноценную реабилитацию изучаемой категории больных, что снижает эффективность комплексного подхода к их лечению [9]. В связи с этим актуально развитие и внедрение цифровых методов для повышения эффективности диагностики, профилактики и реабилитации пациентов с функциональными расстройствами жевательно-речевого аппарата.

Перспективы развития цифровой стоматологии связаны с дальнейшим совершенствованием технологических решений и расширением спектра их применения в различных областях стоматологической практики [10, 11].

Таким образом, дальнейшее развитие методов диагностики и лечения дисфункции ВНЧС является важным направлением научных исследований, направленных на улучшение качества медицинской помощи и повышение долгосрочной стабильности результатов терапии.

## Цель исследования

Демонстрация эффективности комплексного цифрового протокола в диагностике и лечении ДВНЧС на конкретном клиническом примере, а также обоснование его

использования для повышения предсказуемости, эффективности и устойчивости результатов стоматологической реабилитации.

## Материалы и методы

Для ведения пациента с дисфункцией ВНЧС и блокированием движений нижней челюсти был применен комплексный протокол, включающий последовательные этапы цифровой функциональной диагностики, аппаратного лечения, ортодонтической и ортопедической реабилитации.

Этап комплексной функциональной диагностики включал в себя:

1. Клинический осмотр: выявлено скученность фронтальных зубов на нижней челюсти, ретрузия фронтальных зубов верхней челюсти (рис. 1), повышенная стираемость зубов I степени по М.Г. Бушану, при пальпации боль и гипертонус собственно-жевательных и височных мышц, открывание рта ограниченное, болезненное, дефлексия вправо.



Рисунок 1. Исходная ситуация

2. Внутриротовое сканирование (цифровые оттиски): с помощью интраорального сканера (Medit i500) получены высокоточные цифровые модели зубных рядов в состоянии привычной окклюзии для анализа окклюзионных соотношений и планирования лечения.
3. Аксиография (рис. 2): зарегистрированы траектории движения нижней челюсти и получены индивидуальные параметры для точного позиционирования цифровых моделей зубных рядов в пространство виртуального артикулятора [12].

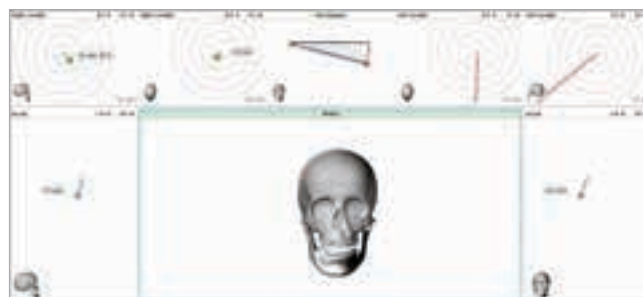


Рисунок 2. Аксиограмма до лечения

4. Поверхностная электромиография (ЭМГ): проводилась для объективной оценки тонуса и скоординированности работы жевательных (височных, собственно жевательных) мышц в покое и при функциональных нагрузках. Полученные данные свидетельствовали о мышечном гипертонусе [14], больше височных мышц.

5. Конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ): выявлено сужение дистального пространства суставных щелей, дистальное смещение суставных головок, определена плотность их костной ткани (рис. 3).

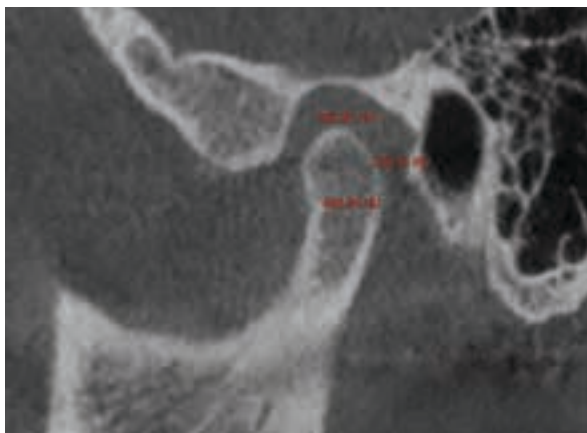


Рисунок 3. Компьютерная томограмма до лечения (определение плотности костной ткани суставной головки)

6. Магнитно-резонансная томография (МРТ) ВНЧС (рис. 4): выявлены начальные дегенеративные изменения правого и левого суставных дисков, вентральное смещение суставного диска справа без репозиции (рис. 5), вентральное смещение суставного диска слева с репозицией гипомобильность височно-нижнечелюстного сустава справа и слева.

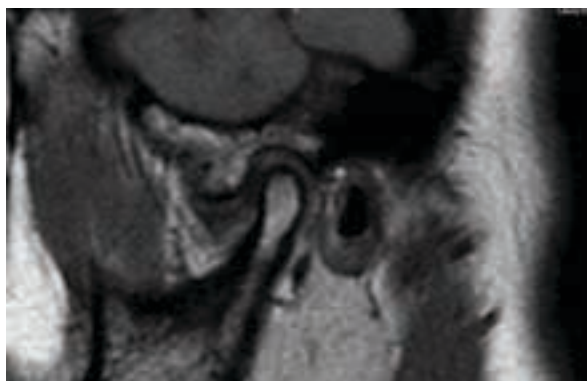


Рисунок 4. Магнитно-резонансная томограмма до лечения (закрытый рот)

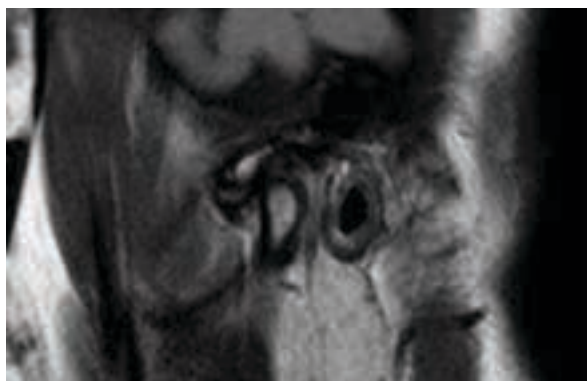


Рисунок 5. Магнитно-резонансная томограмма до лечения (открытый рот)

На основе полученных диагностических данных выставлен диагноз K07.6 Болезни височно-нижнечелюстного сустава, K03.0 Повышенное стирание зубов, K07.3 Аномалии положения зубов.

На основе определенного оптимального положения нижней челюсти и индивидуальных параметров межальвеолярной высоты была спроектирована (в программе Exocad DentalCAD) и изготовлена методом 3D-печати репозиционирующая каппа на нижнюю челюсть (рис. 6). Аппарат обеспечивал стабилизацию оптимального положения, разобщение зубных рядов и устранение парафункциональных нагрузок. Каппа носилась постоянно с перерывами на гигиену и прием пищи. Продолжительность этапа составила 6 месяцев до достижения стабильного положения ВНЧС и устранения симптомов.



Рисунок 6. Репозиционирующая каппа

Для коррекции окклюзионных соотношений и создания оптимальных условий для протезирования было проведено ортодонтическое лечение на брекет-системе.

После стабилизации мышечного тонуса и положения ВНЧС для коррекции окклюзионных соотношений и создания оптимальных условий для протезирования было проведено ортодонтическое лечение на брекет-системе. Целью являлась детальная расстановка зубов в подготовленную виртуальную позицию с учетом запланированного протетического объема.

По завершении ортодонтического лечения было выполнено виртуальное проектирование прототипа будущих реставраций с учетом проверенного оптимального положения нижней челюсти, эстетических параметров и функциональных окклюзионных взаимоотношений, выстроенных по индивидуальным параметрам виртуального артикулятора с последующим изготовлением моделей зубных рядов методом 3D-печати. После переноса прототипа будущих реставраций в полость рта и согласования с пациентом формы зубов приступили к изготовлению и фиксации керамических реставраций на зубы верхней и нижней челюстей.

На всех этапах лечения проводился динамический контроль с использованием повторных сеансов ЭМГ, аксиографии и данных лучевой диагностики для оценки правильности положения нижней челюсти, состояния ВНЧС и тонуса мышц. Критериями успешности лечения считались: устранение болевого синдрома, увеличение амплитуды безболезненного открывания рта до физиологической нормы ( $>40$  мм), нормализация показателей ЭМГ и стабильность окклюзионных контактов.

## Результаты

В результате применения комплексного цифрового протокола диагностики и лечения у пациента с дисфункцией ВНЧС и блокированием движений нижней челюсти были достигнуты следующие клинические и функциональные результаты:

- Болевые ощущения в области ВНЧС и жевательных мышц полностью исчезли к концу этапа аппаратного лечения репозиционирующей каппой и не рецидивировали в ходе дальнейшей реабилитации и на отдаленных сроках наблюдения.
- Восстановление амплитуды безболезненного открывания рта увеличилась с исходно ограниченных значений до физиологической нормы, превышающей 40 мм, что было зафиксировано клинически и подтверждено данными повторной аксиографии (рис. 7).

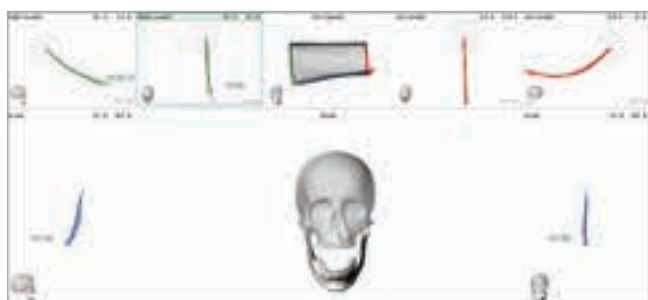


Рисунок 7. Аксиограмма после лечения

- Данные повторной поверхностной электромиографии показали значительное снижение гипертонуса жевательных и височных мышц в покое и восстановление их скоординированной работы при функциональных нагрузках.
- Контрольные исследования методом конусно-лучевой компьютерной томографии и магнитно-резонансной томографии подтвердили центральное симметричное положение суставных головок в суставных ямках, повышение плотности их костной ткани (рис. 8), увеличение суставных щелей, отсутствие признаков прогрессирования дегенеративных изменений (рис. 9) и устранение вывиха суставного диска (рис. 10).

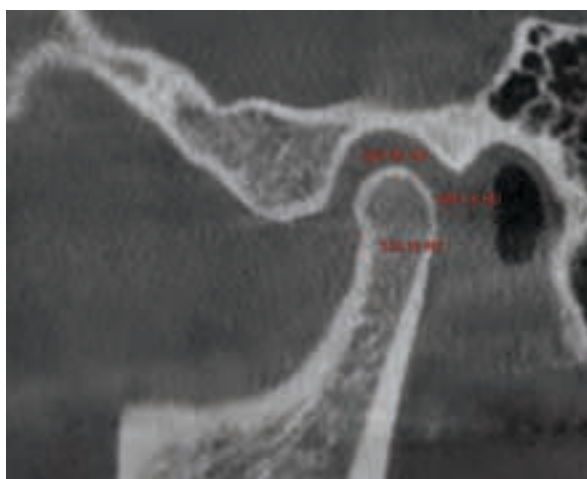


Рисунок 8. Компьютерная томограмма после лечения (определение плотности костной ткани суставной головки)

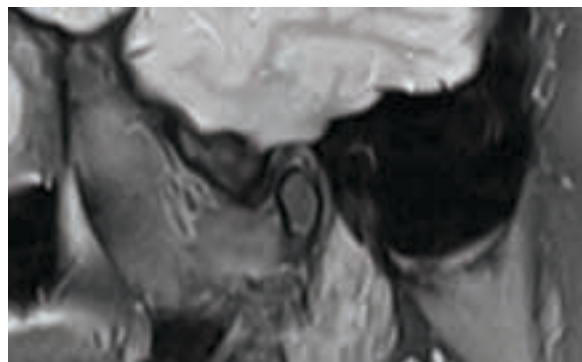


Рисунок 9. Магнитно-резонансная томограмма после лечения (закрытый рот)

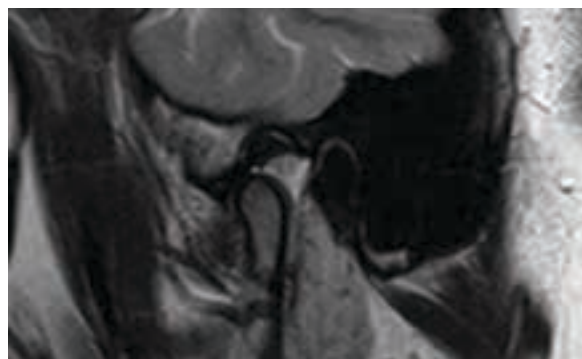


Рисунок 10. Магнитно-резонансная томограмма после лечения (открытый рот)

- Ортодонтическое лечение и последующее постоянное протезирование позволили создать стабильную окклюзию с равномерными множественными контактами, что было верифицировано анализом в виртуальном артикуляторе и клинически.
- Изготовленные керамические реставрации обеспечили высокие эстетические параметры, соответствующие ожиданиям пациента (рис. 11).



Рис. 11 Результат лечения

## Обсуждение

Представленный клинический случай наглядно демонстрирует эффективность комплексного подхода, основанного на последовательном применении современных цифровых технологий на всех этапах ведения пациента с дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава.

Ключевым элементом успеха стала точная функциональная диагностика, позволившая перейти от устранения симптомов к воздействию на причину заболевания. Комбинация клинического осмотра, цифрового оттиска,

аксиографии, ЭМГ, КЛКТ и МРТ позволила получить исчерпывающую многомерную картину патологии: от окклюзионных нарушений и мышечного дисбаланса до морфологических изменений в самом суставе. Это соответствует современным тенденциям, описанным в работах [5, 10, 11], где подчеркивается необходимость интегрированного анализа данных, лежащего в основе концепции цифровой функциональной окклюзии [8, 13].

Использование цифрового протокола планирования лечения на основе полученных диагностических данных (определение оптимального положения нижней челюсти, проектирование репозиционирующей каппы и будущих реставраций в программном обеспечении Exocad) обеспечило высокую предсказуемость и индивидуализацию вмешательства. Цифровая цепочка, от виртуального артикулятора до 3D-печати аппаратов и моделей, минимизировала ошибки, связанные с традиционным лабораторным этапом, что согласуется с выводами авторов и обзорами, посвященными CAD/CAM технологиям в стоматологии [15, 16].

Этапность лечения являлась строго обоснованной. Начальный период миорелаксации и репозиции элементов ВНЧС с помощью каппы был необходимым условием для последующей ортодонтической и ортопедической коррекции. Попытка сразу изменить окклюзию без снятия мышечного спазма и стабилизации сустава могла бы усугубить дисфункцию.

Динамический контроль с применением повторных ЭМГ и аксиографии на протяжении всего лечения позволил объективно оценивать адекватность выбранной тактики и своевременно корректировать ее при необходимости, что является примером адаптивного управления лечебным процессом.

Полученные отдаленные результаты (отсутствие рецидива боли и ограниченного открывания рта) подтверждают, что достигнутая стабильность является не временной, а долговременной. Это стало возможным благодаря тому, что реабилитация была направлена не на отдельный симптом, а на восстановление гармонии всей системы: мышцы – височно-нижнечелюстной сустав – окклюзия.

## Выводы

1. Комплексный протокол, сочетающий последовательные этапы расширенной цифровой функциональной диагностики (аксиография, ЭМГ, КЛКТ, МРТ), аппаратного лечения, ортодонтической коррекции и окончательного протезирования, продемонстрировал высокую клиническую эффективность в лечении сложного случая дисфункции ВНЧС, сопровождавшейся блокированием нижней челюсти.
2. Использование цифровых технологий (интраоральное сканирование, виртуальное планирование, 3D-печать) на всех этапах ведения пациента позволяет существенно повысить точность диагностики, предсказуемость результатов лечения и его индивидуализацию, что ведет к достижению стабильных функциональных и эстетических результатов.

3. Ключом к успеху является строгое соблюдение этапности: первоочередная стабилизация нейромышечного комплекса и положения ВНЧС, и лишь затем – окончательная окклюзионная реабилитация.
4. Представленный алгоритм может служить моделью для внедрения в клиническую практику современных стандартов диагностики и комплексной реабилитации пациентов с дисфункцией ВНЧС, способствуя повышению качества и долговременной эффективности стоматологической помощи. Дальнейшие исследования должны быть направлены на оптимизацию и стандартизацию подобных цифровых протоколов для их широкого применения.

## Список литературы / References

1. Valesan LF, Da-Cas CD, Réus JC, Denardin ACS, et al. Prevalence of temporomandibular joint disorders: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig*. 2021;(2):441–453. DOI: 10.1007/s00784-020-03710-w.
2. Гулуев А.В. Методы диагностики заболеваний ВНЧС. Научное обозрение. Медицинские науки. 2017;(2):14–18. Guluev A.V. Methods for diagnosing TMJ disorders. *Scientific Review. Medical Sciences*. 2017;(2):14–18. (In Russ.)
3. Семенов Р.Р., Гандылян К.С., Караков К.Г., и др. Качество жизни при синдроме болевой дисфункции височно-нижнечелюстного сустава. Кубанский научный медицинский вестник. 2012;(2):160–163. Semenov R.R., Gandylyan K.S., Karakov K.G., et al. Quality of life in patients with pain dysfunction syndrome of the temporomandibular joint. *Kuban Scientific Medical Bulletin*. 2012;(2):160–163.
4. Найданова И.С., Писаревский Ю.А., Шаповалов А.Г., Писаревский И.Ю. Возможности современных технологий в диагностике функциональных нарушений височно-нижнечелюстного сустава. Проблемы стоматологии. 2018;14 (4):6–13. DOI: 10.18481/2077-7566-2018-14-4-6-13. Naydanova I.S., Pisarevsky Yu.A., Shapovalov A.G., Pisarevsky I.Yu. Possibilities of modern technologies in the diagnosis of functional disorders of the temporomandibular joint. *Actual problems in dentistry*. 2018;14 (4):6–13. DOI: 10.18481/2077-7566-2018-14-4-6-13.
5. Осипов Г.Г., Абрамянц А.А., Чикунов С.О. и др. Полностью цифровой протокол планирования и реабилитации пациента с заболеванием ВНЧС. Внедрение методики и клиническое наблюдение. Институт Стоматологии. 2024;(102):26–29. Osipov G.G., Abramyants A.A., Chikunov S.O., et al. Fully digital protocol for planning and rehabilitation of a patient with TMJ disorders. Implementation of the technique and clinical observation. *The Dental Institute*. 2024;(102):26–29.
6. Mangano F, Gandolfi A, Luongo G, Logozzo S. Intraoral scanners in dentistry: a review of the current literature. *BMC Oral Health*. 2017;17(1):149. DOI: 10.1186/s12903-017-0442-x.
7. Okeson J.P. *Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion*. 8th ed. Elsevier; 2019.
8. Tecco S, Nota A, Pittari L, Clerici C, Mangano F, Gherlone EF. Full-digital workflow for TMDs management: a case series. *Healthcare (Basel)*. 2023;11(6):790. DOI: 10.3390/healthcare11060790.
9. Начарьян Э.Г., Апресян С.В., Степанов А.Г., и др. Цифровые протоколы комплексной ортопедической реабилитации пациентов с синдромом болевой дисфункции височно-нижнечелюстного сустава (обзор литературы). Проблемы стоматологии. 2025;21(2):37–42. DOI: 10.18481/2077-7566-2025-21-2-37-42. Nacharyan E.G., Apresyan S.V., Stepanov A.G., et al. Digital protocols for comprehensive orthopedic rehabilitation of patients with pain dysfunction syndrome of the temporomandibular joint (literature review). *Actual problems in dentistry*. 2025;21(2):37–42. DOI: 10.18481/2077-7566-2025-21-2-37-42.
10. Mahata M, Hota S, Jain A, Dutta D, Bhushan P, Raut A. Comparison of conventional and digital workflows in the fabrication of fixed prostheses: a systematic review. *Cureus*. 2024;16(6):e61764. DOI: 10.7759/cureus.61764.
11. Mangano F, Shibli JA, Fortin T. Digital dentistry: new materials and techniques. *Int J Dent*. 2016;5261247. DOI: 10.1155/2016/5261247.
12. Давыдов Б.Н., Доменюк Д.А., Порфириадис М.П., и др. Функциональные показатели височно-нижнечелюстного сустава у пациентов с физиологической окклюзией по данным электронной аксиографии (часть 1). Институт стоматологии. 2023;(2):14–17. Davydov B.N., Domenyuk D.A., Porfiriadis M.P., et al. Functional parameters of the temporomandibular joint in patients with physiological occlusion according to electronic axiography (part 1). *The Dental Institute*. 2023;(2):14–17.
13. Solaberrieta E, Garmendia A, Minguez R, Brizuela A, Pradies G. Virtual facebow technique. *J Prosthet Dent*. 2015;4(6):751–5. DOI: 10.1016/j.prodent.2015.06.012.
14. Лосев Ф.Ф., Гелетин П.Н., Николаев А.И., Котик М.С. и др. Применение поверхностной электромиографии у пациентов с функциональными нарушениями в жевательных мышцах. Стоматология. 2025;104(4):83–87. DOI: 10.17116/stomat202510404183. Losev F.F., Geletin P.N., Nikolaev A.I., Kotik M.S., et al. Application of surface electromyography in patients with functional disorders of the masticatory muscles. *Dentistry*. 2025;104(4):83–87. DOI: 10.17116/stomat202510404183.

15. Türp J.C., Schindler H.J. The dental occlusion as a suspected cause for TMDs: epidemiological and etiological considerations. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2012;39(7):502–512. DOI: 10.1111/j.1365-2842.2012.02304.x.
16. Рошин Е.М. Инновационные CAD/CAM-технологии в ортопедической стоматологии: точность, эстетика, долговечность конструкций. Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Есте-

ственные и технические науки. 2025;2(1):214–219. DOI: 10.37882/2223-2966.2025.02.29.

Roshchin E.M. Innovative CAD/CAM technologies in prosthetic dentistry: accuracy, aesthetics, durability of structures. *Modern Science: actual problems of theory and practice. Natural and Technical Sciences Series*. 2025;2(1):214–219. DOI: 10.37882/2223-2966.2025.02.29.

Статья поступила / Received 20.03.2026

Получена после рецензирования / Revised 22.03.2026

Принята в печать / Accepted 05.04.2026

#### Информация об авторах

**Акимов Артем Геннадьевич**<sup>1</sup> – аспирант I года кафедры стоматологии последипломного образования

E-mail: akimov.artiom93@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2517-5854>

**Буланов Сергей Иванович**<sup>2</sup> – д.м.н., проф., ректор университета

E-mail: glvrsp2@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1630-7050>

**Софронов Матвей Витальевич**<sup>2</sup> – к.м.н., доцент, декан стоматологического факультета

E-mail: sofronovmed@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-2934-2020>

<sup>1</sup> ЧУО ВО «Медицинский университет «Реавиз», Самара, Россия

<sup>2</sup> ЧУО ВО «Московский Медицинский университет «Реавиз», Москва, Россия

#### Контактная информация:

Акимов Артем Геннадьевич. E-mail: akimov.artiom93@yandex.ru

**Для цитирования:** Акимов А.Г., Буланов С.И., Софронов М.В. Комплексный протокол диагностики и лечения дисфункции височно-нижнечелюстного сустава: клинический случай. Медицинский алфавит. 2026;(10):96–101. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2026-10-96-101>

#### Author information

**Akimov Artem G.**<sup>1</sup> – 1st year postgraduate student of the Department of Postgraduate Education in Dentistry

E-mail: akimov.artiom93@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2517-5854>

**Bulanov Sergey I.**<sup>2</sup> – DM Sci, prof., university rector

E-mail: glvrsp2@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1630-7050>

**Sofronov Matvey V.**<sup>2</sup> – PhD, Associate Professor, Dean of the Faculty of Dentistry

E-mail: sofronovmed@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-2934-2020>

<sup>1</sup> Medical University «Reaviz», Samara, Russia

<sup>2</sup> Moscow Medical University «Reaviz», Moscow, Russia

#### Contact information

Akimov Artem G. E-mail: akimov.artiom93@yandex.ru

**For citation:** Akimov A.G., Bulanov S.I., Sofronov M.V. Comprehensive protocol for diagnosis and treatment of temporomandibular joint dysfunction: a clinical case. *Medical alphabet*. 2026;(10):96–101. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2026-10-96-101>



# Сравнительная оценка результатов эндодонтического лечения опорных зубов под несъемные ортопедические конструкции у городского и сельского контингента пациентов при 7–8-летнем сроке наблюдения

А.Х. Батаев<sup>1</sup>, З.Ю. Саид-Эминов<sup>2</sup>, Р.У. Берсанов<sup>1,3,4</sup>, Х.А. Тапаева<sup>1</sup>, К.У. Алимханова<sup>1</sup>, Р.А. Хасаров<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова (ЧГУ), Грозный, Россия

<sup>2</sup> КБГУ им. Х.М. Бербекова, институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, Нальчик, Россия

<sup>3</sup> ФГБУН Комплексный научно-исследовательский институт им. Х.И. Ибрагимова Российской академии наук (КНИИ РАН), Грозный, Россия

<sup>4</sup> Академия наук Чеченской Республики, Грозный, Россия

## РЕЗЮМЕ

**Цель.** Сравнить частоту благоприятных исходов эндодонтического лечения опорных зубов под несъемные ортопедические конструкции у пациентов городского контингента (г. Грозный) и сельского контингента (Курчалоевский район Чеченской Республики) при длительном сроке наблюдения 7–8 лет после санации. **Материалы и методы.** В исследование включены 91 пациент городской группы (возраст  $36,7 \pm 5,0$  лет, 187 опорных зубов) и 79 пациентов сельской группы (возраст  $44,6 \pm 9,5$  лет, 176 опорных зубов). Распределение по числу зубов на пациента: городская группа – 1 зуб у 15 пациентов (16,5%), 2 зуба у 56 (61,5%), 3 зуба у 20 (22,0%); сельская группа – 1 зуб у 2 (2,5%), 2 зуба у 57 (72,2%), 3 зуба у 20 (25,3%). Исходы оценивали по клинико-рентгенологическим критериям ВОЗ (1995). **Результаты.** Доля благоприятных исходов на уровне зубов составила 91,5% в городской группе и 62,5% – в сельской ( $\chi^2=44,0$ ;  $p<0,001$ ;  $RR=1,47$ ; 95% ДИ: 1,29–1,66). На уровне пациентов  $\geq 2$  неблагоприятных зубов отмечено у 3,3% городских и 25,3% сельских пациентов. **Заключение.** Полученные данные подтверждают существенные различия в результативности эндодонтического лечения в зависимости от уровня доступности и технологической оснащенности стоматологической помощи.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** эндодонтическое лечение, опорные зубы, несъемные ортопедические конструкции, металлокерамика, благоприятный исход, апикальный периодонтит, городское население, сельское население, ОППТ, КЛКТ.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## Comparative evaluation of the outcomes of endodontic treatment of abutment teeth under fixed prosthetic constructions in urban and rural patient populations over a 7–8-year follow-up period

A.Kh. Bataev<sup>1</sup>, Z.Yu. Said-Eminov<sup>2</sup>, R.U. Bersanov<sup>1,3,4</sup>, Kh.A. Tapaeva<sup>1</sup>, K.U. Alimkhanova<sup>1</sup>, R.A. Khasarov<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Chechen State University named after A.A. Kadyrov (CSU), Grozny, Russia

<sup>2</sup> Kabardino-Balkarian State University named after Kh.M. Berbekov, Institute of Dentistry and Maxillofacial Surgery, Nalchik, Russia

<sup>3</sup> Federal State Budgetary Scientific Institution «Kh.I. Ibragimov Complex Research Institute of the Russian Academy of Sciences» (CRI RAS), Grozny, Russia

<sup>4</sup> Academy of Sciences of the Chechen Republic, Grozny, Russia

## SUMMARY

**The aim** of this study was to compare the rate of favourable outcomes of endodontic treatment of abutment teeth for fixed prosthetic restorations in urban patients (Grozny) and rural patients (Kurchaloyevsky district, Chechen Republic) over a 7–8-year follow-up period. **Materials and methods.** The urban group comprised 91 patients (mean age  $36.7 \pm 5.0$  years, 187 abutment teeth) and the rural group comprised 79 patients (mean age  $44.6 \pm 9.5$  years, 176 abutment teeth). Outcomes were assessed using WHO (1995) clinical and radiographic criteria. **Results.** Favourable outcomes were recorded in 91.5% of urban teeth vs 62.5% of rural teeth ( $\chi^2=44.0$ ;  $p<0.001$ ;  $RR=1.47$ ; 95% CI: 1.29–1.66). At patient level,  $\geq 2$  unfavourable teeth were observed in 3.3% of urban vs 25.3% of rural patients. **Conclusion.** The findings confirm significant disparities in endodontic treatment efficacy related to differences in healthcare accessibility and technological resources.

**KEYWORDS:** endodontic treatment, abutment teeth, fixed prosthetic restorations, metal-ceramic, favourable outcome, apical periodontitis, urban population, rural population, panoramic radiography, CBCT.

**CONFLICT OF INTEREST.** The authors declare that they have no conflicts of interest.

## Введение

Эндодонтическое лечение зубов, используемых в качестве опор несъемных ортопедических конструкций, является одним из ключевых этапов комплексной стома-

тологической реабилитации пациентов [1, 2]. Долгосрочный прогноз как самого зуба, так и всей ортопедической конструкции в целом, в значительной мере определяется качеством эндодонтического вмешательства, точно-

стью соблюдения рабочей длины, полнотой ирригации и герметичностью obturации корневых каналов [3, 4].

По данным систематических обзоров, частота благоприятных исходов первичного эндодонтического лечения варьирует в диапазоне от 53 до 95% при сроках наблюдения от 2 до 37 лет [8, 12]. Столь широкий разброс объясняется различиями в протоколах лечения, уровне квалификации специалистов, исходном статусе периапикальных тканей, а также доступности современного оборудования – апекс-локаторов, ротационных никель-титановых инструментальных систем, операционных микроскопов и цифровых средств лучевой диагностики [7].

Несъемное протезирование с использованием эндодонтически леченых зубов в качестве опор широко применяется в клинической практике: металлокерамические коронки и мостовидные протезы обеспечивают удовлетворительные функциональные и эстетические результаты при условии качественного эндодонтического этапа [2, 8]. Вместе с тем неблагоприятные исходы эндодонтического лечения – персистирующий апикальный периодонтит, корневые перфорации, вертикальные трещины корней – влекут за собой утрату опорного зуба и, как следствие, дестабилизацию всей конструкции.

Доступность качественной стоматологической помощи является одним из ключевых структурных факторов, определяющих исходы лечения. Городские пациенты, как правило, имеют более широкие возможности для получения технически полноценной помощи: наличие специализированных эндодонтических кабинетов, современного оборудования (в том числе ортопантомографов, конусно-лучевых компьютерных томографов, никель-титановых систем машинной обработки каналов), а также регулярного диспансерного наблюдения [5, 6]. В сельской местности указанные ресурсы нередко ограничены, что потенциально сказывается на качестве лечения и его отдаленных результатах.

Чеченская Республика представляет собой регион с выраженным дисбалансом между уровнем стоматологической помощи в столице – г. Грозном – и отдаленными районами. Курчалоевский район, расположенный в восточной части республики, характеризуется ограниченной инфраструктурой первичной стоматологической помощи, дефицитом квалифицированных эндодонтистов и недостаточной оснащенностью стоматологических кабинетов современными инструментальными системами и диагностическим оборудованием. Данная территориальная неоднородность обуславливает актуальность сравнительного анализа исходов лечения в разных контингентах населения.

В доступной литературе нами не обнаружено работ, посвященных комплексной оценке результатов эндодонтического лечения опорных зубов под несъемные конструкции с длительным сроком наблюдения у городских и сельских пациентов Чеченской Республики. Настоящее исследование призвано восполнить указанный пробел.

## Цель исследования

Сравнить частоту благоприятных исходов эндодонтического лечения опорных зубов под несъемные металлокерамические ортопедические конструкции у пациентов

городского контингента (г. Грозный) и сельского контингента (Курчалоевский район Чеченской Республики) при длительном сроке наблюдения 7–8 лет после проведения санации полости рта.

## Материалы и методы

### Дизайн исследования

Проведен ретроспективный когортный анализ медицинской документации и данных контрольных клинико-рентгенологических осмотров пациентов, которым в период 2015–2017 гг. было выполнено первичное эндодонтическое лечение зубов с последующим несъемным протезированием металлокерамическими конструкциями. Период наблюдения составил 7–8 лет (контрольные осмотры проведены в 2022–2024 гг.). Исследование проведено в соответствии с принципами Хельсинкской декларации ВМА (редакция 2013 г.) и одобрено локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО «ЧГУ им. А.А. Кадырова».

### Формирование выборки и критерии отбора

В исследование включались пациенты, проходившие лечение в стоматологической поликлинике г. Грозного (городская группа, далее – ГГ) и в районной стоматологической поликлинике Курчалоевского района (сельская группа, далее – СГ).

#### Критерии включения

1. Наличие одного и более зубов, подвергшихся первичному эндодонтическому лечению с последующей фиксацией несъемных ортопедических конструкций (металлокерамические коронки и/или мостовидные протезы) в период 2015–2017 гг.
2. Возраст пациента на момент лечения – 18 лет и старше.
3. Полный архив медицинской документации – амбулаторная карта стоматологического больного (ф. № 043/у), включающая исходную рентгенограмму, описание лечения и данные не менее двух контрольных осмотров.
4. Наличие рентгенологического контроля до, непосредственно после завершения эндодонтического лечения и в отдаленные сроки наблюдения.
5. Оформленное информированное добровольное согласие пациента на участие в исследовании и обработку персональных данных.

#### Критерии исключения

1. Зубы с незавершенным формированием корней (апексогенез, апексификация в анамнезе).
2. Зубы, подвергшиеся хирургическому эндодонтическому лечению (резекция верхушки корня, гемисекция, ампутация корня) в изучаемый период.
3. Наличие у пациента системных заболеваний, существенно влияющих на регенерацию костной ткани: некомпенсированный сахарный диабет ( $HbA1c > 8,0\%$ ), онкологические заболевания, иммунодефицитные состояния, длительный прием иммуносупрессоров или бисфосфонатов.
4. Зубы с задокументированными перфорациями стенок корневого канала или дна пульповой камеры, выявленными в ходе лечения.

5. Утрата ортопедической конструкции в сроки до 6 месяцев после фиксации по причинам, не связанным с состоянием опорного зуба (механическая травма, дефект изготовления конструкции).
6. Отказ пациента от контрольного осмотра или невозможность его проведения (смена места жительства за пределы республики, летальный исход по причинам, не связанным со стоматологической патологией).

### Характеристика групп

В соответствии с указанными критериями в ГГ вошли 91 пациент (54 женщины, 37 мужчин; средний возраст  $36,7 \pm 5,0$  лет), в СГ – 79 пациентов (41 женщина, 38 мужчин; средний возраст  $44,6 \pm 9,5$  лет). Демографические характеристики представлены в таблице 1. Группы значительно различались по возрасту ( $p < 0,001$ ), тогда как половой состав был сопоставим ( $p = 0,29$ ).

### Кластеризация по числу опорных зубов на пациента

Среди 91 пациента ГГ у 15 (16,5%) имелся 1 опорный зуб, у 56 (61,5%) – 2 зуба, у 20 (22,0%) – 3 зуба; итого 187 зубов, в среднем  $2,05 \pm 0,61$  зуба на пациента. В СГ (79 пациентов): 2 (2,5%) имели 1 зуб, 57 (72,2%) – 2 зуба, 20 (25,3%) – 3 зуба; итого 176 зубов, в среднем  $2,23 \pm 0,54$  зуба на пациента (различие значимо, U-критерий Манна – Уитни,  $p = 0,04$ ). Данные кластеризации приведены в таблице 2.

### Протокол эндодонтического лечения

Анализ медицинской документации позволил реконструировать применявшиеся протоколы лечения для обеих групп. В ГГ использовался стандартный современный протокол; в СГ зафиксирован ряд систематических отступлений от современных клинических рекомендаций, обусловленных ограниченной технологической оснащённостью районной поликлиники. Сравнительная характеристика протоколов представлена в таблице 3.

**Таблица 1**  
Демографические характеристики исследуемых групп

| Показатель                                     | Городская группа (n=91) | Сельская группа (n=79) | Всего (n=170)   | Критерий   | p-значение  |
|------------------------------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------|------------|-------------|
| Число пациентов                                | 91                      | 79                     | 170             | —          | —           |
| Возраст, лет ( $M \pm SD$ )                    | $36,7 \pm 5,0$          | $44,6 \pm 9,5$         | $40,4 \pm 8,4$  | t-критерий | $p < 0,001$ |
| Пол: женщины, n (%)                            | 54 (59,3%)              | 41 (51,9%)             | 95 (55,9%)      | $\chi^2$   | 0,29        |
| Пол: мужчины, n (%)                            | 37 (40,7%)              | 38 (48,1%)             | 75 (44,1%)      | —          | —           |
| Число опорных зубов (всего)                    | 187                     | 176                    | 363             | —          | —           |
| Среднее число зубов на пациента ( $M \pm SD$ ) | $2,05 \pm 0,61$         | $2,23 \pm 0,54$        | $2,13 \pm 0,59$ | U-критерий | 0,04        |

**Таблица 2**  
Распределение пациентов по числу опорных зубов (кластеризация)

| Число опорных зубов у пациента | Городская группа (n=91) | Доля, % | Сельская группа (n=79) | Доля, % |
|--------------------------------|-------------------------|---------|------------------------|---------|
| 1 зуб                          | 15                      | 16,5    | 2                      | 2,5     |
| 2 зуба                         | 56                      | 61,5    | 57                     | 72,2    |
| 3 зуба                         | 20                      | 22,0    | 20                     | 25,3    |
| Итого пациентов                | 91                      | 100     | 79                     | 100     |
| Итого зубов                    | 187                     | —       | 176                    | —       |

**Таблица 3**  
Сравнительная характеристика протоколов эндодонтического лечения

| Этап                      | Городская группа (стандартный протокол)                                  | Сельская группа (отступления от стандарта)                                                |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Анестезия                 | Артикаин 4% с эпинефрином 1:100 000; проводниковая / инфильтрационная    | В части случаев – лидокаин 2% без вазоконстриктора; анестезия не всегда задокументирована |
| Изоляция                  | Коффердам — 100% случаев                                                 | Коффердам – 34,1% случаев; в остальных – ватные валики                                    |
| Определение рабочей длины | Апекс-локатор (Rayrex 6 / Root ZX) + рентгенографический контроль        | Рентгенография – 71,0%; апекс-локатор – 29,0% случаев                                     |
| Механическая обработка    | Ротационные Ni-Ti инструменты (WaveOne Gold, ProTaper Next), Crown-Down  | Ручные стальные К-файлы / Н-файлы (Step-Back) – 81,8%; Ni-Ti – 18,2%                      |
| Ирригация                 | 3% NaOCl + 17% ЭДТА; финальная УЗ-активация                              | NaOCl – 61,4%; $H_2O_2$ / физ. р-р – 38,6%; ЭДТА – 22,7%; УЗ не применялся                |
| Обтурация                 | Латеральная / вертикальная конденсация; силер AN Plus (эпоксидная смола) | Один центральный штифт + ZOE-силер (Endomethasone) – 77,3%; лат. конденсация — 22,7%      |
| Рентген-контроль          | Прицельная рентгенограмма или ОПГ — 100% случаев                         | Рентген-контроль — 54,5%; в 45,5% — только клинический осмотр                             |

### Несъемное протезирование

Все пациенты обеих групп получили несъемные ортопедические конструкции из металлокерамики. В ГГ металлокерамические одиночные коронки установлены в 68% случаев, металлокерамические мостовидные протезы – в 32%; в СГ – 61% и 39% соответственно. Срок от завершения эндодонтического лечения до фиксации постоянной ортопедической конструкции составлял 7–14 дней в обеих группах.

По данным контрольных осмотров, краевое прилегание коронок у всех пациентов соответствовало норме, герметичность конструкций сохранялась. Признаков вторичного кариеса в области опорных зубов за весь период наблюдения выявлено не было. Данные о сохранности ортопедических конструкций регистрировались при каждом контрольном визите.

### Рентгенологическое обследование

Рентгенологический мониторинг проводился на аппарате KaVo OP300 MAXIO (KaVo Dental GmbH, Германия) в режиме ортопантомографии (ОПТГ). При наличии показаний – неоднозначные данные ОПТГ, необходимость уточнения размеров и морфологии периапикальных очагов, дифференциальная диагностика корневых переломов – выполнялась конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ) на том же аппарате [10]. Рентгенологические снимки архивировались в формате DICOM и анализировались двумя независимыми исследователями; при расхождении мнений принималось консенсусное решение.

### Критерии оценки исходов

Исход классифицировали как благоприятный или неблагоприятный на основании клинико-рентгенологических критериев в рамках стандартизированной карты стоматологического статуса (ВОЗ, 1995).

Благоприятный исход: отсутствие болевого синдрома и дискомфорта при функциональной нагрузке; отсутствие периапикальных изменений на рентгенограмме или их полный регресс по сравнению с исходным состоянием; сохранность функции зуба; отсутствие свищевого хода и патологической подвижности.

Неблагоприятный исход: наличие болевого синдрома или выраженного дискомфорта; появление или увеличение очага деструкции костной ткани у верхушки корня на рент-

генограмме; потеря зуба за период наблюдения; формирование свищевого хода; необходимость повторного эндодонтического вмешательства или хирургического лечения.

### Статистический анализ

Статистическая обработка данных проводилась в программном пакете IBM SPSS Statistics 26.0 (IBM Corp., США). Нормальность распределения количественных переменных проверялась критерием Шапиро–Уилка. Для сравнения частот применялся критерий  $\chi^2$  Пирсона с поправкой Йейтса. Сравнение порядковых данных (число зубов на пациента) осуществлялось с помощью критерия Манна – Уитни. Рассчитывался относительный риск (RR) с 95% доверительным интервалом (ДИ) по методу Кокрейна – Мантела – Хенсзеля. Различия считались статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

### Результаты

#### Исходы на уровне зубов

Из 187 опорных зубов городской группы благоприятный исход зафиксирован в 171 случае (91,5%), неблагоприятный – в 16 (8,5%). В сельской группе из 176 зубов благоприятный исход отмечен у 110 (62,5%), неблагоприятный – у 66 (37,5%). Различие статистически значимо ( $\chi^2=44,0$ ;  $df=1$ ;  $p<0,001$ ). Относительный риск благоприятного исхода для городской группы по отношению к сельской составил  $RR=1,47$  (95% ДИ: 1,29–1,66), что свидетельствует о существенно более высокой вероятности благоприятного исхода у городских пациентов. Данные представлены в таблице 4.

#### Исходы на уровне пациентов

Анализ на уровне пациентов выявил еще более выраженные межгрупповые различия. В ГГ у 78 из 91 пациента (85,7%) все опорные зубы имели благоприятный исход; лишь 13 пациентов (14,3%) имели хотя бы один неблагоприятный зуб, из них только 3 (3,3%) – два и более неблагоприятных зуба. В СГ полностью благоприятный исход зафиксирован лишь у 37 пациентов (46,8%), тогда как 42 (53,2%) имели  $\geq 1$  неблагоприятного зуба; из них 22 (27,8%) – один неблагоприятный зуб, 16 (20,2%) – два, 4 (5,1%) – три. Таким образом, пациенты с множественными неблагоприятными исходами ( $\geq 2$  зубов) в СГ встречались в 7,7 раза чаще, чем в ГГ (25,3% vs 3,3%). Подробные данные представлены в таблице 5.

Таблица 4  
Результаты эндодонтического лечения на уровне зубов

| Показатель                                                           | Городская группа         | Сельская группа | $\chi^2$ (df=1) | p      |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------|-----------------|--------|
| Всего зубов                                                          | 187                      | 176             | —               | —      |
| Благоприятные исходы, n (%)                                          | 171 (91,5%)              | 110 (62,5%)     | 44,0            | <0,001 |
| Неблагоприятные исходы, n (%)                                        | 16 (8,5%)                | 66 (37,5%)      | —               | —      |
| Относительный риск (RR) благоприятного исхода (городские / сельские) | 1,47 (95% ДИ: 1,29–1,66) |                 |                 |        |

Таблица 5  
Результаты эндодонтического лечения на уровне пациентов

| Показатель (на уровне пациентов)                     | Городская группа (n=91) | Доля, % | Сельская группа (n=79) | Доля, % |
|------------------------------------------------------|-------------------------|---------|------------------------|---------|
| Пациенты со всеми благоприятными исходами            | 78                      | 85,7    | 37                     | 46,8    |
| Пациенты с $\geq 1$ неблагоприятным исходом, из них: | 13                      | 14,3    | 42                     | 53,2    |
| с 1 неблагоприятным зубом                            | 10                      | 10,9    | 22                     | 27,8    |
| с $\geq 2$ неблагоприятными зубами                   | 3                       | 3,3     | 20                     | 25,3    |

### Структура неблагоприятных исходов

Среди 16 неблагоприятных исходов в ГГ наиболее частой причиной явилось сохранение или появление периапикального очага деструкции на рентгенограмме без клинической симптоматики (10 случаев; 62,5%); в 4 случаях (25,0%) потребовалось повторное эндодонтическое лечение; 2 зуба (12,5%) были удалены за период наблюдения. В СГ из 66 неблагоприятных исходов периапикальные изменения на рентгенограмме зафиксированы в 38 случаях (57,6%), повторное эндодонтическое лечение понадобилось в 14 (21,2%), удаление зуба произведено в 14 случаях (21,2%). Таким образом, доля удаленных зубов в СГ (7,9%) более чем в 7 раз превышает соответствующий показатель ГГ (1,1%).

### Обсуждение

Полученные результаты демонстрируют значительный разрыв в частоте благоприятных исходов между городским и сельским контингентами: 91,5 против 62,5% соответственно при  $RR=1,47$  ( $p<0,001$ ). Эти данные согласуются с результатами ряда долгосрочных наблюдательных исследований, в которых уровень успеха первичного эндодонтического лечения при строгом соблюдении протокола составлял от 85 до 95% в сроки до 10 и более лет [8, 12]. Вместе с тем, результаты СГ (62,5%) заметно уступают данным литературы для когорт, получавших стандартизированную помощь, что объясняется систематическими отступлениями от протокола лечения.

Ключевым отличием сельского протокола являлось преобладание ручной инструментальной обработки (81,8% случаев) с применением техники Step-Back и стальных К-файлов/Н-файлов вместо ротационных Ni-Ti систем. Машинная обработка никель-титановыми инструментами обеспечивает более стандартизированную коническую форму канала, меньший риск уступообразования и транспортиции, а также лучшую доступность для ирригантов [7]. Ограниченное применение ЭДТА (22,7% случаев) в СГ приводило к неполному удалению смазанного слоя (smear layer), что нарушало адгезию силера к дентину и снижало герметичность апикальной трети канала. Использование цинкоксид-эвгенольного силера (Endomethasone) в сочетании с одним центральным штифтом (77,3%) является устаревшей методикой obturation, которая уступает современной латеральной конденсации с силерами на эпоксидной основе по степени апикальной герметизации [3, 11].

Отсутствие коффердама в большинстве случаев СГ (65,9%) создавало риск микробной контаминации рабочего поля, что является одним из наиболее значимых предикторов неблагоприятного исхода при лечении периапикального периодонтита [4]. Неполный рентгенологический контроль в СГ (54,5%) не позволял объективно оценить рабочую длину и качество obturation непосредственно после завершения лечения, что лишало клинициста возможности своевременной коррекции.

Существенным ограничением для пациентов СГ являлась также менее регулярная явка на контрольные осмотры. Более старший средний возраст пациентов СГ

( $44,6\pm9,5$  лет против  $36,7\pm5,0$  лет;  $p<0,001$ ) мог вносить дополнительный вклад в неблагоприятные исходы за счет более высокой частоты фоновой соматической патологии, хотя пациенты с тяжелыми системными заболеваниями были исключены по критериям отбора.

Примечательно, что краевое прилегание коронок и герметичность несъемных конструкций были признаны удовлетворительными у пациентов обеих групп без признаков вторичного кариеса. Это свидетельствует о том, что различия в исходах определялись преимущественно качеством эндодонтического, а не ортопедического этапа. Данный вывод согласуется с позицией ряда авторов о приоритетной роли качества корневой пломбы над качеством коронковой реставрации в долгосрочном прогнозе зуба [12, 13].

Анализ на уровне пациентов позволяет выявить важную практическую закономерность: в СГ каждый четвертый пациент (25,3%) имел два и более неблагоприятных опорных зуба, что критически угрожало функциональности всей ортопедической конструкции. В ГГ аналогичная картина отмечалась лишь в 3,3% случаев. Потеря одного опорного зуба мостовидного протеза неизбежно влечет необходимость изготовления новой конструкции, что сопряжено со значительными материальными и временными затратами для пациента. Это подчеркивает медико-социальную значимость повышения качества первичного эндодонтического лечения в сельских районах.

Ограничения настоящего исследования включают ретроспективный дизайн и неизбежную зависимость от качества ведения медицинской документации, которое в СГ было несколько ниже; неравенство возрастных характеристик групп; невозможность полного контроля за комплаентностью пациентов; отсутствие стратификации по исходному периапикальному статусу. В будущих исследованиях целесообразно применение проспективного дизайна с более строгим распределением по исходному статусу периапикальных тканей и индексу PAI (Periapical Index).

### Выводы

1. Доля благоприятных исходов эндодонтического лечения опорных зубов под несъемные металлокерамические конструкции при 7–8-летнем сроке наблюдения существенно выше в городской группе (91,5%), чем в сельской (62,5%); различие статистически значимо ( $\chi^2=44,0$ ;  $p<0,001$ ;  $RR=1,47$ ; 95% ДИ: 1,29–1,66).
2. На уровне пациентов множественные неблагоприятные исходы ( $\geq 2$  зубов) наблюдались у 3,3% городских и 25,3% сельских пациентов – разница в 7,7 раза, что свидетельствует о системном, а не случайном характере различий.
3. Основными факторами, ассоциированными с более низкой результативностью в сельской группе, являются: применение устаревших ручных инструментальных техник, отказ от изоляции коффердамом, неполноценная медикаментозная обработка каналов, использование метода одного центрального штифта с ZOE-силером, а также недостаточный рентгенологический контроль.

4. Полученные данные обосновывают необходимость системных мер по повышению доступности современного эндодонтического оборудования и непрерывного профессионального образования специалистов в районных стоматологических учреждениях Чеченской Республики.

#### Список литературы / References

1. Митронин А.В., Останина Д.А., Митронин Ю.А. Биокерамика в современной эндодонтии // *Эндодонтия today*. – 2021. – Т. 19. – №. 3. – С. 166–170. Mitronin A. V., Ostanina D. A., Mitronin Yu. A. Bioceramics in Modern Endodontics // *Endodontics today*. – 2021. – Vol. 19. – No. 3. – Pp. 166–170.
2. Волгин М.А. и др. Оптимизация эндодонтической обработки системы корневых каналов в детской стоматологической практике (систематический обзор литературы) // *Эндодонтия Today*. – 2022. – Т. 20. – №. 2. – С. 136–143. Volgin M. A. et al. Optimization of Endodontic Treatment of Root Canal System in Pediatric Dental Practice (Systematic Literature Review) // *Endodontics Today*. – 2022. – Vol. 20. – No. 2. – Pp. 136–143.
3. Николаев А. И., Цепов Л. М. Практическая терапевтическая стоматология. – 2004. Nikolaev A. I., Tsepol L. M. Practical Therapeutic Dentistry. – 2004.
4. Максимовский Ю.М., Митронин А.В. Терапевтическая стоматология. Кариеология и заболевания твердых тканей зубов. Эндодонтия // М.: Гэотар-Медиа. – 2014. – Т. 480. – С. 6. Maksimovskiy Yu.M., Mitronin A.V. Therapeutic Dentistry. Cariesology and Diseases of Dental Hard Tissues. Endodontics // Moscow: Geotar-Media. – 2014. – Vol. 480. – P. 6.
5. Абдуллаева К.А., Гринин В.М. Клинико-социальные аспекты стоматологического здоровья лиц пожилого и старческого возраста, обращающихся за терапевтической стоматологической помощью в муниципальную поликлинику // *Клиническая стоматология*. – 2012. – №. 2. – С. 70–72.

- Abdullaeva K.A., Grinin V.M. Clinical and social aspects of dental health of elderly and senile persons seeking therapeutic dental care in municipal polyclinic // *Clinical Dentistry*. – 2012. – No. 2. – Pp. 70–72.
6. Янушевич О.О. и др. Анализ реализации профилактики стоматологических заболеваний в детской стоматологической службе ряда субъектов Российской Федерации // *Стоматология детского возраста и профилактика*. – 2021. – Т. 21. – №. 3. – С. 148–157. Yanushevich O. O. et al. Analysis of the implementation of dental disease prevention in the children's dental service of a number of constituent entities of the Russian Federation // *Pediatric Dentistry and Prevention*. – 2021. – Vol. 21. – No. 3. – Pp. 148–157.
  7. Луцкая И.К. и др. Диагностика и лечение зуба при хроническом апикальном периодонтите со свищем // *Эндодонтия today*. – 2018. – Т. 16. – №. 1. – С. 66–70. Lutskey I.K. et al. Diagnosis and treatment of a tooth with chronic apical periodontitis with a fistula // *Endodontics today*. – 2018. – Vol. 16. – No. 1. – Pp. 66–70.
  8. Fransson H., Dawson V. Tooth survival after endodontic treatment // *International Endodontic Journal*. – 2023. – V. 56. – P. 140–153.
  9. Pontoriero D.I.K. et al. Clinical outcomes of endodontic treatments and restorations with and without posts up to 18 years // *Journal of clinical medicine*. – 2021. – V. 10. – № 5. – P. 908.
  10. Patel S. et al. European Society of Endodontology position statement: Use of cone beam computed tomography in Endodontics: European Society of Endodontology (ESE) developed by // *International endodontic journal*. – 2019. – V. 52. – № 12. – P. 1675–1678.
  11. Boutsoukios C., Arias-Moliz M. T. Present status and future directions—irrigants and irrigation methods // *International endodontic journal*. – 2022. – V. 55. – P. 588–612.
  12. López-Valverde I. et al. Long-term tooth survival and success following primary root canal treatment: a 5-to 37-year retrospective observation // *Clinical oral investigations*. – 2023. – V. 27. – № 6. – P. 3233–3244.
  13. Hinz S., Bömicke W., Bensel T. Cumulative 10-year performance of endodontically treated teeth with prosthetic restorations of base metal alloy double crowns with friction pins – a retrospective study // *Clinical oral investigations*. – 2023. – V. 27. – № 8. – P. 4411–4423.
  14. Gillen B.M. et al. Impact of the quality of coronal restoration versus the quality of root canal fillings on success of root canal treatment: a systematic review and meta-analysis // *Journal of endodontics*. – 2011. – V. 37. – P. 895–902.

Принята в печать / Accepted 16.03.2026

Статья поступила / Received 23.03.2026

Получена после рецензирования / Revised 26.03.2026

#### Информация об авторах

**Батаев Ахматхан Хизирович**<sup>1</sup> – аспирант кафедры Общей стоматологии

E-mail: bataev0608@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-1710-4071>

**Саид-Эминов Зубайр Юнадиевич** – студент

E-mail: imurzaev5995@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-5010-2822>.

SPIN-код: 3867-8764. AuthorID: 1144503

**Берсанов Руслан Увайсович**<sup>1,3,4</sup> – д.м.н., заведующий кафедрой Общей стоматологии,

главный научный сотрудник отдела медицинский исследований, профессор

E-mail: bersanovr@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-1557-7130>.

SPIN-код: 3746-6283. AuthorID: 775528

**Тапаева Хава Ахмедовна**<sup>1</sup> – студент

E-mail: tapaeavkhava@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-3384-7756>

**Алимханова Камила Усмановна**<sup>1</sup> – студент

E-mail: kami.la03@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-5068-7900>

**Хасаров Рамзан Ахмудович**<sup>1</sup> – ассистент кафедры Общей стоматологии

E-mail: dr.khasarov@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5171-2943>

<sup>1</sup> Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова (ЧГУ), Грозный, Россия

<sup>2</sup> КБГУ им. Х.М. Бербекова, институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, Нальчик, Россия

<sup>3</sup> ФГБУН Комплексный научно-исследовательский институт им. Х.И. Ибрагимов Российской академии наук (КНИИ РАН), Грозный, Россия

<sup>4</sup> Академия наук Чеченской Республики, Грозный, Россия

#### Контактная информация:

Саид-Эминов Зубайр Юнадиевич. E-mail: [murzaev5995@gmail.com](mailto:murzaev5995@gmail.com)

#### Author information

**A.Kh. Bataev**<sup>1</sup> – Postgraduate student, Department of General Dentistry

E-mail: [bataev0608@mail.ru](mailto:bataev0608@mail.ru). ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-1710-4071>

**Z.Yu. Said-Eminov**<sup>2</sup> – Student

E-mail: [imurzaev5995@gmail.com](mailto:imurzaev5995@gmail.com). ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-5010-2822>.

SPIN-код: 3867-8764. AuthorID: 1144503

**R.U. Bersanov**<sup>1,3,4</sup> – Head of the Department of General Dentistry, Chief Researcher of

the Medical Research Department, Doctor of Medical Sciences, Professor

E-mail: [bersanovr@mail.ru](mailto:bersanovr@mail.ru). ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-1557-7130>.

SPIN-код: 3746-6283. AuthorID: 775528

**Kh.A. Tapaeva**<sup>1</sup> – Student

E-mail: [tapaeavkhava@mail.ru](mailto:tapaeavkhava@mail.ru). ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-3384-7756>

**K.U. Alimkhanova**<sup>2</sup> – Student

E-mail: [kami.la03@mail.ru](mailto:kami.la03@mail.ru). ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-5068-7900>

**R.A. Khasarov**<sup>1</sup> – Assistant, Department of General Dentistry

E-mail: [dr.khasarov@gmail.com](mailto:dr.khasarov@gmail.com). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5171-2943>

<sup>1</sup> Chechen State University named after A.A. Kadyrov (CSU), Grozny, Russia

<sup>2</sup> Kabardino-Balkarian State University named after Kh.M. Berbekov, Institute

of Dentistry and Maxillofacial Surgery, Nalchik, Russia

<sup>3</sup> Federal State Budgetary Scientific Institution «Kh.I. Ibragimov Complex Research Institute of the Russian Academy of Sciences» (CRI RAS), Grozny, Russia

<sup>4</sup> Academy of Sciences of the Chechen Republic, Grozny, Russia

#### Contact information

Z.Yu. Said-Eminov. E-mail: [murzaev5995@gmail.com](mailto:murzaev5995@gmail.com)

**Для цитирования:** Батаев А.Х., Саид-Эминов З.Ю., Берсанов Р.У., Тапаева Х.А., Алимханова К.У., Хасаров Р.А. Сравнительная оценка результатов эндодонтического лечения опорных зубов под несъемные ортопедические конструкции у городского и сельского контингента пациентов при 7–8-летнем сроке наблюдения. Медицинский алфавит. 2026;(10):102–107. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2026-10-102-107>

**For citation:** Bataev A.Kh., Said-Eminov Z.Yu., Bersanov R.U., Tapaeva Kh.A., Alimkhanova K.U., Khasarov R.A. Comparative evaluation of the outcomes of endodontic treatment of abutment teeth under fixed prosthetic constructions in urban and rural patient populations over a 7–8-year follow-up period. Medical alphabet. 2026;(10):102–107. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2026-10-102-107>



# Корреляционная взаимосвязь между степенью скученного положения зубов, уровнем гигиены рта и концентрацией белка статерина в ротовой жидкости

О.В. Дудник, А.М. Дыбов, А.А. Скакодуб, Ю. Гао, Ц. Ли

ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия

## РЕЗЮМЕ

**Актуальность.** Скученное положение зубов является одной из наиболее распространенных зубочелюстных аномалий у детей и подростков, встречающейся у 35–65% детей школьного возраста. Данная патология создает условия для повышенного образования зубного налета в труднодоступных для гигиены участках, что увеличивает риск развития кариеса и воспалительных заболеваний пародонта. Актуальность исследования обусловлена необходимостью разработки эффективных стратегий гигиенического ухода за полостью рта у детей со скученным положением зубов с учетом возрастных особенностей, степени выраженности аномалии и уровня развития мануальных навыков. **Цель.** Повышение уровня гигиены полости рта у детей 6–12 лет со скученностью зубов за счет разработки алгоритма оптимизации индивидуальной гигиены полости рта с учетом концентрации белка статерина в ротовой жидкости как маркера минерального обмена. **Материалы и методы.** Проведено обследование 60 детей в возрасте 6–12 лет (32 мальчика и 28 девочек), разделенных на две возрастные группы: 6–8 лет ( $n=30$ ) и 9–12 лет ( $n=30$ ). В каждой группе выделены подгруппы по степени скученности зубов (легкая, средняя, тяжелая). Определены гигиенические индексы Грина – Вермилльона (ОHI-S), индекс кровоточивости (PBI), папиллярно-маргинально-альвеолярный индекс (РМА). У 30 детей методом иммуноферментного анализа (ELISA) определена концентрация белка статерина в ротовой жидкости. Оценена эффективность трех типов зубных щеток (мануальная с ровным полем, мануальная с разноуровневым полем, электрическая) после однократной чистки и через 1 и 3 месяца использования. Статистическая обработка проведена с помощью программы Statistica 12.0. **Результаты.** Распространенность скученности зубов составила 68,3% (41/60), с тенденцией к увеличению с возрастом (63,3% в группе 6–8 лет и 73,3% в группе 9–12 лет). Установлена прямая сильная корреляция между степенью скученности и значениями ОHI-S ( $r=0,72$ ,  $p<0,01$ ). Средние значения РМА достоверно возрастали с увеличением степени скученности: 14,8±2,3% (без скученности), 23,5±3,1% (легкая), 31,7±3,8% (средняя), 42,5±4,7% (тяжелая) ( $p<0,05$ ). Концентрация статерина была достоверно выше у детей со скученностью (3,2±0,4 ммоль/л в группе 6–8 лет и 3,9±0,5 ммоль/л в группе 9–12 лет) по сравнению с детьми без патологии (2,7±0,3 и 3,0±0,3 ммоль/л соответственно) ( $p<0,05$ ). У детей 6–8 лет мануальные щетки с разноуровневым полем и электрические щетки показали сопоставимую эффективность (редукция налета 68,4±5,2% и 70,8±6,1%), превосходя мануальные щетки с ровным полем (52,6±4,7%,  $p<0,05$ ). В группе 9–12 лет электрические щетки были наиболее эффективны (75,3±5,8%), превосходя мануальные щетки с разноуровневым (64,2±5,0%,  $p<0,05$ ) и ровным (50,1±4,5%,  $p<0,01$ ) полем. При использовании электрических щеток в течение 3 месяцев отмечено достоверное снижение концентрации статерина (на 22,5±3,8% в группе 6–8 лет и на 28,7±4,2% в группе 9–12 лет,  $p<0,05$ ). **Выводы.** Установлена корреляция между степенью скученности зубов и уровнем гигиены полости рта. Концентрация белка статерина в ротовой жидкости может служить маркером риска и компенсаторным механизмом при скученном положении зубов. Разработан комплексный алгоритм выбора средств гигиены полости рта с учетом возраста, степени скученности и уровня мануальных навыков.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** гигиена полости рта, дети, зубочелюстные аномалии, пубертатный период, скученность зубов, стоматологический статус, белок статерин, электрические зубные щетки, индекс ОHI-S, профилактика стоматологических заболеваний.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## Correlation between the degree of dental crowding, the level of oral hygiene, and the concentration of statherin protein in oral fluid

O.V. Dudnik, A.M. Dybov, A.A. Skakodub, Y. Gao, J. Li

Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia

## SUMMARY

**Background.** Dental crowding is one of the most common dentofacial anomalies in children and adolescents, occurring in 35–65% of school-age children. This pathology creates conditions for increased plaque formation in areas difficult to access for hygiene, increasing the risk of dental caries and inflammatory periodontal diseases. The relevance of this study is due to the need to develop effective strategies for oral hygiene care in children with dental crowding, taking into account age characteristics, severity of the anomaly, and level of manual skills development. **Objective.** To improve the level of oral hygiene in children aged 6–12 years with dental crowding by developing an algorithm for optimizing individual oral hygiene, taking into account the concentration of statherin protein in oral fluid as a marker of mineral metabolism. **Materials and methods.** A study was conducted of 60 children aged 6–12 years (32 boys and 28 girls), divided into two age groups: 6–8 years ( $n=30$ ) and 9–12 years ( $n=30$ ). Subgroups were identified in each group according to the degree of dental crowding (mild, moderate, severe). Green – Vermillion hygiene indices (OHI-S), bleeding index (PBI), and papillary-marginal-alveolar index (PMA) were determined. In 30 children, the concentration of statherin protein in oral fluid was determined by enzyme immunoassay (ELISA). The effectiveness of three types of toothbrushes (manual with flat bristle field, manual with multi-level bristle field, electric) was evaluated after single brushing and after 1 and 3 months of use. Statistical processing was performed using Statistica 12.0. **Results.** The prevalence of dental crowding was 68.3% (41/60), with a tendency to increase with age (63.3% in the 6–8 years group and 73.3% in the 9–12 years group). A strong direct correlation was established between the degree of crowding and OHI-S values ( $r=0.72$ ,  $p<0.01$ ). Mean PMA values significantly increased with increasing severity of crowding: 14.8±2.3% (no crowding), 23.5±3.1% (mild), 31.7±3.8% (moderate), 42.5±4.7% (severe) ( $p<0.05$ ). Statherin concentration was significantly higher in children with crowding (3.2±0.4 mmol/L in the 6–8 years group and 3.9±0.5 mmol/L in the 9–12 years group) compared to children without pathology (2.7±0.3 and 3.0±0.3 mmol/L, respectively) ( $p<0.05$ ). In children aged 6–8 years, manual brushes with multi-level bristle field and electric brushes showed comparable effectiveness (plaque reduction 68.4±5.2% and 70.8±6.1%), surpassing manual brushes with flat field (52.6±4.7%,  $p<0.05$ ). In the 9–12 years group, electric brushes were most effective (75.3±5.8%), surpassing manual brushes with multi-level (64.2±5.0%,  $p<0.05$ ) and flat

(50.1±4.5%,  $p<0.01$ ) fields. When using electric brushes for 3 months, a significant decrease in statherin concentration was noted (by 22.5±3.8% in the 6–8 years group and by 28.7±4.2% in the 9–12 years group,  $p<0.05$ ). **Conclusion.** A correlation has been established between the degree of dental crowding and the level of oral hygiene. The concentration of statherin protein in oral fluid can serve as a risk marker and compensatory mechanism in dental crowding. A comprehensive algorithm for selecting oral hygiene products has been developed, taking into account age, degree of crowding, and level of manual skills.

**KEYWORDS:** oral hygiene, children, dentofacial anomalies, puberty, dental crowding, dental status, statherin protein, electric toothbrushes, OHI-S index, prevention of dental diseases.

**CONFLICT OF INTEREST.** The authors declare that they have no conflicts of interest.

## Введение

Скученное положение зубов является одной из наиболее распространенных зубочелюстных аномалий у детей и подростков. По данным эпидемиологических исследований, данная патология встречается у 35–65% детей школьного возраста [1–3, 25, 27, 29]. Особую значимость проблема скученности зубов приобретает в пубертатном периоде, когда происходит активный рост челюстно-лицевой области и формирование постоянного прикуса. Неправильное положение зубов создает условия для повышенного образования зубного налета в труднодоступных для гигиены участках, что увеличивает риск развития кариеса и воспалительных заболеваний пародонта [4]. Актуальность данного исследования обусловлена необходимостью разработки эффективных стратегий гигиенического ухода за полостью рта у детей со скученным положением зубов с учетом возрастных особенностей и степени выраженности зубочелюстной аномалии.

По степени выраженности скученность зубов классифицируется на легкую (дефицит места до 3 мм), среднюю (дефицит места 3–5 мм) и тяжелую (дефицит места более 5 мм) формы. Каждая степень скученности требует своего подхода к ортодонтическому лечению и особых рекомендаций по гигиеническому уходу за полостью рта [7, 13]. Скученное положение зубов создает дополнительные ретенционные пункты для задержки пищевых остатков и формирования зубного налета, что существенно затрудняет поддержание хорошей гигиены полости рта [8]. Таким образом, представляется актуальной разработка эффективных стратегий гигиенического ухода за полостью рта у детей со скученным положением зубов с учетом возрастных особенностей и степени выраженности зубочелюстной аномалии.

Зубной налет является основным этиологическим фактором развития кариеса и воспалительных заболеваний пародонта [26, 28, 30]. Современные представления о зубном налете рассматривают его как высокоорганизованную биопленку, содержащую различные виды микроорганизмов, заключенных в матрикс из полисахаридов, белков и ДНК [16, 23, 32]. Особое внимание заслуживает изучение белковых компонентов слюны, участвующих в формировании пелликулы и биопленки. Один из таких компонентов – белок статерин, секретируемый околоушными и подъязычными слюнными железами, который играет важную роль в поддержании гомеостаза полости рта, участвуя в процессах минерализации и деминерализации эмали, регулируя рост кристаллов гидроксиапатита и предотвращая спонтанное осаждение кальция фосфата

из слюны [8, 10, 21, 22]. У детей со скученностью зубов и неудовлетворительной гигиеной полости рта отмечается тенденция к повышению концентрации белка статерина в слюне, что может рассматриваться как компенсаторный механизм, направленный на защиту твердых тканей зубов от деминерализации. Также установлено, что уровень статерина повышается с возрастом и может меняться в зависимости от стоматологического статуса пациента [8, 13]. Концентрация статерина в ротовой жидкости может служить маркером риска развития кариеса и заболеваний пародонта [17, 19, 20].

Эффективный контроль зубного налета особенно важен для детей со скученным положением зубов. Аномальное положение зубов создает множество трудноочищаемых поверхностей (например, межзубные поверхности перекрывающих друг друга зубов, а также губные, щечные и язычно-нёбные поверхности развернутых зубов) [14]. Щетинки обычной зубной щетки не способны обеспечить достаточное механическое удаление зубного налета в этих областях, что неизбежно приводит к значительному повышению риска его накопления [5, 12, 15, 18, 24, 31].

Таким образом, оптимизация индивидуальной гигиены полости рта у детей со скученным положением зубов требует комплексного подхода с учетом возрастных особенностей, степени выраженности зубочелюстной аномалии, уровня развития мануальных навыков и индивидуальных особенностей пациента. Разработка эффективных стратегий гигиенического ухода является важным компонентом профилактики стоматологических заболеваний у данной категории пациентов.

## Цель

Повышение уровня гигиены полости рта у детей 6–12 лет со скученностью зубов за счет разработки алгоритма оптимизации индивидуальной гигиены полости рта.

## Материалы и методы

В исследовании приняли участие 60 детей в возрасте от 6 до 12 лет (32 мальчика и 28 девочек), которые были разделены на две возрастные группы: 6–8 лет (30 детей) и 9–12 лет (30 детей). В каждой возрастной группе были выделены подгруппы в зависимости от степени скученности зубов.

Критериями включения в исследование являлись: возраст от 6 до 12 лет, наличие информированного согласия родителей на участие ребенка в исследовании, отсутствие соматических заболеваний в стадии декомпенсации, отсутствие приема антибактериальных препаратов в течение

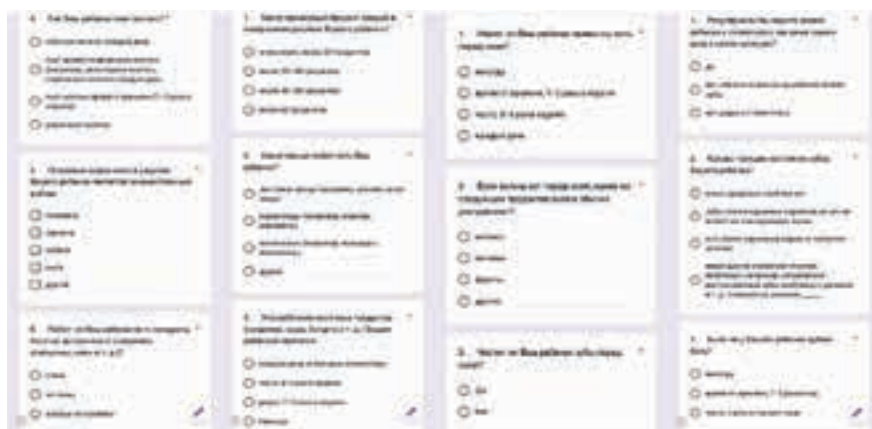


Рисунок 1. Фрагменты Анкеты-опросника

1 месяца до начала исследования. Критериями исключения служили: наличие ортодонтических конструкций, тяжелые формы кариеса, острые воспалительные заболевания полости рта, применение антисептических средств для полости рта в течение 2 недель до начала исследования.

Все участники исследования проходили комплексное стоматологическое обследование, включающее сбор анамнеза, внешний осмотр, осмотр полости рта, определение степени скученности зубов, оценку гигиенического состояния полости рта, а также сбор и анализ данных, полученных в результате анкетирования родителей по поводу питания и стоматологического статуса их детей (рис. 1).

Для оценки гигиенического состояния полости рта использовали упрощенный индекс гигиены OHI-S (Green – Vermillion, 1964), для оценки состояния тканей пародонта – индекс кровоточивости PBI (Papilla Bleeding Index) и папиллярно-маргинально-альвеолярный индекс РМА (в модификации Parma, 1960) (рис. 2).

У 30 детей (по 15 из каждой возрастной группы) проводили сбор ротовой жидкости для определения концентрации белка статерина методом иммуноферментного анализа с использованием набора реактивов ELISA KIT (Cusabio Biotech, Китай) (рис. 3).

Для оценки эффективности различных средств гигиены полости рта дети были разделены на группы в зависимости от типа используемой зубной щетки: мануальная зубная щетка с ровным щеточным полем; мануальная зубная щетка с разноровневым щеточным полем; электрическая

зубная щетка с возвратно-вращательными и пульсирующими движениями.

Оценка эффективности зубных щеток проводилась после однократной контролируемой чистки зубов, а также через 1 и 3 месяца их использования. Все участники исследования получили индивидуальные рекомендации по гигиене полости рта и обучение стандартной методике чистки зубов.

Статистическая обработка данных проводилась с использованием программы Statistica 12.0.

## Результаты исследования и их обсуждение

Распространенность скученности зубов в исследуемой группе детей составила 68,3% (41 пациент из 60). В возрастной группе 6-8 лет скученность зубов выявлена у 63,3% детей (19 из 30), в группе 9–12 лет – у 73,3% (22 из 30). При этом легкая степень скученности наблюдалась у 22 детей (53,7% от числа детей со скученностью), средняя – у 14 (34,1%), тяжелая – у 5 (12,2%).

Анализ гигиенического состояния полости рта показал, что у детей со скученностью зубов средние значения индекса OHI-S были достоверно выше по сравнению с детьми без скученности ( $p < 0,05$ ). При этом отмечена прямая корреляционная зависимость между степенью скученности и значениями гигиенического индекса ( $r = 0,72$ ,  $p < 0,01$ ) (табл. 1).



Рисунок 2. Регистрация индекса гигиены полости рта с помощью окрашивания



Рисунок 3. Набор для исследования ELISA KIT (иммунологические реагенты)

Таблица 1  
Показатели гигиенического индекса OHI-S в зависимости от наличия и степени скученности зубов

| Параметр                                  | Значение/результат | Комментарий                                        |
|-------------------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------|
| Общая распространенность скученности      | 68,3% (41/60)      | -                                                  |
| В группе 6–8 лет (n=30)                   | 63,3% (19/30)      | -                                                  |
| В группе 9–12 лет (n=30)                  | 73,3% (22/30)      | -                                                  |
| <b>Распределение по степеням тяжести</b>  |                    |                                                    |
| Легкая степень скученности                | 53,7% (22/41)      | -                                                  |
| Средняя степень скученности               | 34,1% (14/41)      | -                                                  |
| Тяжелая степень скученности               | 12,2% (5/41)       | -                                                  |
| <b>Гигиена полости рта (индекс OHI-S)</b> |                    |                                                    |
| У детей со скученностью                   | Значительно выше   | $p < 0,05$ (по сравнению с детьми без скученности) |
| У детей без скученности                   | Значительно ниже   | Референсная группа                                 |
| Корреляция: степень скученности ↔ OHI-S   | $r = 0,72$         | Прямая сильная связь, $p < 0,01$                   |



Рисунок 4. Значения индекса РМА у детей в зависимости от степени скученности зубов, %

Оценка состояния тканей пародонта выявила более высокие значения индексов РВІ и РМА у детей со скученностью зубов. Так, средние значения индекса РМА составили 14,8±2,3% у детей без скученности, 23,5±3,1% – при легкой степени скученности, 31,7±3,8% – при средней степени и 42,5±4,7% – при тяжелой степени скученности ( $p<0,05$ ). Установлена корреляционная зависимость между значениями индекса ОНІ-S и индексов, характеризующих состояние тканей пародонта (для РВІ:  $r=0,68$ ,  $p<0,01$ ; для РМА:  $r=0,73$ ,  $p<0,01$ ), что подтверждает значимую роль гигиены полости рта в поддержании здоровья тканей пародонта у детей со скученным положением зубов (рис. 4).

Анализ концентрации статерина в ротовой жидкости показал, что у детей со скученностью зубов этот показатель был достоверно выше по сравнению с детьми без патологии положения зубов. При этом отмечена зависимость уровня статерина от возраста детей и степени скученности зубов. Так, у детей 6–8 лет средняя концентрация статерина составила 2,7±0,3 ммоль/л при отсутствии скученности и 3,2±0,4 ммоль/л при наличии скученного положения зубов ( $p<0,05$ ). В группе 9–12 лет эти показатели составили 3,0±0,3 ммоль/л и 3,9±0,5 ммоль/л, соответственно ( $p<0,05$ ) (табл. 2).

**Таблица 2**  
Концентрация статерина в ротовой жидкости у детей в зависимости от возраста и наличия скученности зубов

| Возрастная группа | Отсутствие скученности (ммоль/л) | Наличие скученности (ммоль/л) |
|-------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| 6–8 лет           | 2,7 ± 0,3                        | 3,2 ± 0,4*                    |
| 9–12 лет          | 3,0 ± 0,3                        | 3,9 ± 0,5*                    |

\* – статистически значимые различия между группами ( $p<0,05$ ).

При оценке эффективности различных типов зубных щеток установлено, что у детей 6–8 лет наибольшей очищающей эффективностью обладали мануальные зубные щетки с разноуровневым щеточным полем и электрические зубные щетки (редукция зубного налета 68,4±5,2% и 70,8±6,1% соответственно,  $p>0,05$ ). Эффективность мануальных щеток с ровным щеточным полем была достоверно ниже (52,6±4,7%,  $p<0,05$ ). В возрастной

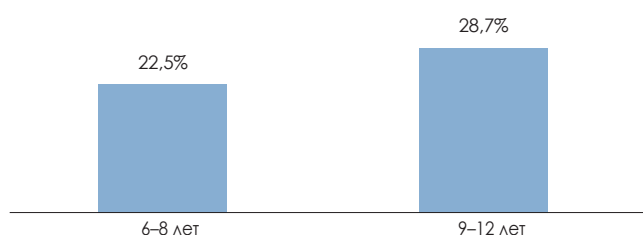


Рисунок 5. Сравнение изменений концентрации белка статерина в ротовой жидкости, (ммоль/л)

группе 9–12 лет электрические зубные щетки показали наибольшую эффективность (редукция зубного налета 75,3±5,8%), превосходя мануальные щетки с разноуровневым (64,2±5,0%,  $p<0,05$ ) и ровным (50,1±4,5%,  $p<0,01$ ) щеточным полем (табл. 3).

При анализе эффективности зубных щеток через 3 месяца у детей со скученным положением зубов отмечалось достоверное улучшение гигиенического состояния полости рта при использовании всех типов щеток, однако наиболее выраженное улучшение показателей наблюдалось в группах, использовавших электрические зубные щетки. Важно отметить, что при применении электрических зубных щеток в течение 3 месяцев происходило достоверное снижение концентрации белка статерина в ротовой жидкости (на 22,5±3,8% в группе 6-8 лет и на 28,7±4,2% в группе 9–12 лет,  $p<0,05$ ), что может свидетельствовать о положительном влиянии улучшения гигиены полости рта на процессы реминерализации эмали (рис. 5).

На основании полученных данных разработан комплексный алгоритм выбора средств гигиены полости рта для детей со скученностью зубов, учитывающий возраст, степень скученности, уровень развития мануальных навыков и исходный уровень гигиены полости рта:

1. Оценка возраста ребенка и степени скученности зубов.
2. Определение уровня мануальных навыков по уходу за гигиеной полости рта.
3. Оценка исходного гигиенического состояния полости рта.
4. Определение концентрации белка статерина в ротовой жидкости (экспресс-метод).
5. Подбор оптимального типа зубной щетки с учетом полученных данных.
6. Обучение индивидуальной гигиене полости рта с демонстрацией на моделях.
7. Коррекция патологии прикуса.
8. Проведение профессиональной гигиены рта в процессе ортодонтического лечения 1 раз в 2 месяца.
9. Контрольные осмотры каждые 2–3 месяца с коррекцией рекомендаций при необходимости.

**Таблица 3**  
Редукция зубного налета (%) при использовании различных типов зубных щеток

| Возрастная группа | Мануальная щетка с ровным щеточным полем | Мануальная щетка с разноуровневым щеточным полем | Электрическая зубная щетка |
|-------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------|
| 6–8 лет           | 52,6 ± 4,7                               | 68,4 ± 5,2*                                      | 70,8 ± 6,1*                |
| 9–12 лет          | 50,1 ± 4,5                               | 64,2 ± 5,0*                                      | 75,3 ± 5,8*#               |

\* – статистически значимые различия по сравнению с мануальной щеткой с ровным щеточным полем ( $p<0,05$ )

# - статистически значимые различия по сравнению с мануальной щеткой с разноуровневым щеточным полем ( $p<0,05$ )

Результаты проведенного исследования подтверждают данные литературы о высокой распространенности скученного положения зубов у детей школьного возраста [2, 6]. При этом обнаружена тенденция к увеличению распространенности данной патологии с возрастом, что согласуется с исследованиями других авторов [7]. Полученные данные о влиянии скученности зубов на гигиеническое состояние полости рта и здоровье тканей пародонта подтверждают важность оптимизации индивидуальной гигиены полости рта у данной категории пациентов. Выявленная корреляционная зависимость между степенью скученности зубов и показателями гигиенических и пародонтальных индексов свидетельствует о прогрессирующем ухудшении гигиенического состояния полости рта с увеличением выраженности зубочелюстной аномалии. Особый интерес представляют полученные данные о концентрации белка статерина в ротовой жидкости у детей со скученностью зубов. Повышенный уровень данного белка у детей с зубочелюстными аномалиями может рассматриваться как компенсаторный механизм, направленный на защиту твердых тканей зубов от деминерализации в условиях повышенного накопления зубного налета [8, 13].

Снижение концентрации статерина на фоне улучшения гигиены полости рта, особенно при использовании электрических зубных щеток, подтверждает важность эффективного удаления зубных отложений для нормализации минерального обмена в полости рта. Результаты сравнительного анализа эффективности различных типов зубных щеток позволяют дифференцированно подходить к выбору средств гигиены полости рта у детей со скученным положением зубов разных возрастных групп. Так, для детей 6–8 лет сопоставимую эффективность показали мануальные щетки с разноуровневым щеточным полем и электрические зубные щетки, что может быть обусловлено особенностями моторики и уровнем развития мануальных навыков в данном возрасте [9]. В то же время для детей 9–12 лет наиболее эффективными оказались электрические зубные щетки, что согласуется с данными Шевлякова Д.И. и соавт. [10].

Следует отметить, что для детей 6–8 лет со скученностью зубов легкой и средней степени предпочтительны мануальные щетки с разноуровневым щеточным полем, так как они обеспечивают достаточную эффективность очищения и способствуют развитию мануальных навыков. При тяжелой степени скученности в данной возрастной группе рекомендованы электрические зубные щетки. Для детей 9–12 лет независимо от степени скученности зубов наиболее эффективны электрические зубные щетки, однако при легкой степени скученности и хорошо развитых мануальных навыках можно рекомендовать мануальные щетки с одноуровневыми мягкими зубными щетками. Помимо выбора типа зубной щетки, важным аспектом оптимизации гигиены полости рта у детей со скученным положением зубов является использование дополнительных средств гигиены таких как, зубные нити, ершики, ирригаторы особенно в области скученных зубов. Регулярное применение этих средств позволяет значительно повысить

эффективность удаления зубного налета из труднодоступных участков и снизить риск развития кариеса и заболеваний пародонта [11].

## Заключение

Проведенное исследование подтверждает высокую распространенность скученного положения зубов у детей 6–12 лет и ее отрицательное влияние на гигиеническое состояние полости рта и здоровье тканей пародонта. Установлена прямая корреляционная зависимость между степенью скученности зубов и показателями гигиенических и пародонтальных индексов. Выявлены возрастные особенности эффективности различных типов зубных щеток у детей со скученностью зубов. Разработанный комплексный алгоритм выбора средств гигиены полости рта позволяет индивидуализировать подход к оптимизации гигиенического ухода за полостью рта у детей со скученностью зубов с учетом возраста, степени выраженности зубочелюстной аномалии и уровня развития мануальных навыков. Для детей 6–8 лет со скученностью зубов легкой и средней степени рекомендованы мануальные щетки с одноуровневыми мягкими зубными щетками, при тяжелой степени – электрические зубные щетки. Для детей 9–12 лет предпочтительны электрические зубные щетки независимо от степени скученности зубов. Регулярное применение рекомендованных средств гигиены полости рта в сочетании с профессиональной гигиеной и своевременным ортодонтическим лечением позволит значительно снизить риск развития стоматологических заболеваний у детей со скученным положением зубов и повысить эффективность стоматологической профилактики у данной группы пациентов.

## Список литературы / References

1. Асанова Н.Б., Алымбаева А.С., Алымбаев Р.С. Изучение стоматологического статуса при скученности зубов у детей в пубертатном периоде. Бюллетень науки и практики. 2023;(4):277–81. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/89/32>. Asanova N.B., Alymbayeva A.S., Alymbayev R.S. Study of dental status in dental crowding in children during puberty. Bulletin of Science and Practice. 2023;(4):277–81. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/89/32>.
2. Аванесян Р.А. Распространенность кариеса зубов и некоторых аномалий зубочелюстной системы среди детского населения города Ставрополя. Современные проблемы науки и образования. 2014;(5):507–12. URL: <https://science-medicine.ru/ru/article/view?id=556>. Avanesyan R.A. Prevalence of dental caries and some anomalies of the dentofacial system among children in Stavropol. Modern Problems of Science and Education. 2014;(5):507–12. URL: <https://science-medicine.ru/ru/article/view?id=556>.
3. Кисельникова Л.П., Кириллова Е.В. Основные принципы профилактики кариеса зубов у детей раннего возраста. Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2011;(5):90–3. Kiselnikova L.P., Kirillova E.V. Basic principles of dental caries prevention in young children. Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics. 2011;(5):90–3.
4. Кузьмина Э.М., Янушевич О.О., Кузьмина И.Н. Стоматологическая заболеваемость населения России. Состояние твердых тканей зубов. Распространенность зубочелюстных аномалий. Потребность в протезировании. М.: МГМСУ, 2019. 304 с. Kuzmina E.M., Yanushevich O.O., Kuzmina I.N. Dental morbidity of the Russian population. Condition of dental hard tissues. Prevalence of dentofacial anomalies. Need for prosthetics. Moscow: MGMSU, 2019. 304 p.
5. Макеева И.М., Будайчиева З.С., Туркина А.Ю., Макеева М.К., Будина Т.В. Сравнительная оценка эффективности средств интердентальной гигиены рта у пациентов со здоровым пародонтом: исследование split-mouth. Стоматология. 2018;(5):31–3. 10.17116/stomat20189705131. Makeeva I.M., Budaychiyeva Z.S., Turkina A.Yu., Makeeva M.K., Budina T.V. Comparative evaluation of the effectiveness of interdental oral hygiene products in patients with healthy periodontium: a split-mouth study. Stomatology. 2018;(5):31–3. <https://doi.org/10.17116/stomat20189705131>.
6. Журбенко В.А., Карлаш А.Е. Оценка состояния гигиены полости рта у дошкольников. Региональный вестник. 2021;(3):2–3.

- Zhurbenko V.A., Karlash A.E. Assessment of oral hygiene status in preschool children. *Regional Bulletin*. 2021;(3):2-3.
7. Силин А.В., Сатыго Е.А., Семелева Е.И. Проблемы диагностики, профилактики и лечения морфо-функциональных нарушений в височно-нижнечелюстных суставах при зубочелюстных аномалиях. *Институт стоматологии*. 2021;(2):32-5.  
Silin A.V., Satygo E.A., Semeleva E.I. Problems of diagnosis, prevention and treatment of morphofunctional disorders in the temporomandibular joints with dentofacial anomalies. *Institute of Dentistry*. 2021;(2):32-5.
  8. Зорина О.А., Борискина О.А., Шевляков Д.И. Особенности содержания статерина в ротовой жидкости у детей различных возрастных групп. *Российский стоматологический журнал*. 2020;24(5):308-12.  
Zorina O.A., Boriskina O.A., Shevlyakov D.I. Features of statherin content in oral fluid in children of various age groups. *Russian Dental Journal*. 2020;24(5):308-12.
  9. Кисельникова Л.П., Кириллова Е.В., Царев В.Н. Микробиологический мониторинг состояния биопленки зуба при применении хлоргексидин-содержащих средств гигиены полости рта. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2019;19(2):18-24.  
Kiselyonnikova L.P., Kirillova E.V., Tsarev V.N. Microbiological monitoring of dental biofilm status when using chlorhexidine-containing oral hygiene products. *Pediatric Dentistry and Prevention*. 2019;19(2):18-24.
  10. Шевляков Д.И., Петрухина Н.Б., Борискина О.А. Клинический анализ очищающей эффективности зубных щеток различного типа у детей 6-15 лет после однократной чистки зубов. *Стоматология*. 2021;100(6):76-81.  
Shevlyakov D.I., Petrukina N.B., Boriskina O.A. Clinical analysis of cleaning effectiveness of different types of toothbrushes in children aged 6-15 years after single tooth brushing. *Stomatology*. 2021;100(6):76-81.
  11. Cwik J, Gonzalez LA, Shi X, Spigel CC, Yankell S. Plaque reduction and tensile strength evaluations of three dental floss products. *Am J Dent*. 2021;34(3):123-126. PMID: 31920050.
  12. Davidovich E, Shafir S, Shay B, Zini A. Plaque Removal by a Powered Toothbrush Versus a Manual Toothbrush in Children: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Pediatr Dent*. 2020 Jul 15;42(4):280-287. PMID: 32847667.
  13. Saito M. Biochemical markers of bone turnover. New aspect. Bone collagen metabolism: new biological markers for estimation of bone quality. *Clinical calcium*. 2009;19(8):1110-7. PMID: 19638694.
  14. Warren JJ, Slayton RL, Yonezu T, Kanellis MJ, Levy SM. Interdental spacing and caries in the primary dentition. *Pediatr Dent*. 2003;25(2):109-113. PMID: 12723834.
  15. Pilchika V., Pink C., Völzke H. et al. Long-term impact of powered toothbrush on oral health: 11-year cohort study. *Journal of Clinical Periodontology*. 2019; 46(7):713-722. <https://doi.org/10.1111/jcpe.13126>.
  16. Jakubovics N. S., Goodman S. D., Mashburn-Warren L. et al. The dental plaque biofilm matrix. *Periodontology 2000*. 2021;86(1):32-56. <https://doi.org/10.1111/prd.12361>.
  17. Belibasakis G. N., Bostanci N., Marsh P. D., Zaura E. Applications of the oral microbiome in personalized dentistry. *Archives of Oral Biology*. 2019;104:7-12. <https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2019.05.023>.
  18. Erbe C., Klees V., Braunbeck F. et al. Comparative assessment of plaque removal and motivational effects of a manual toothbrush and an interactive

- oscillating-rotating electric toothbrush in adolescents with fixed orthodontic appliances: A single-center, examiner-blind randomized controlled trial. *BMC Oral Health*. 2018;18:130. <https://doi.org/10.1186/s12903-018-0588-1>.
19. Dawes C., Wong D. T. W. Role of saliva and salivary diagnostics in the advancement of oral health. *Journal of Dental Research*. 2019;9(2):133-141. <https://doi.org/10.1177/0022034518816961>.
  20. Proctor G. B. The physiology of salivary secretion. *Periodontology 2000*. 2016;70(1):11-25. <https://doi.org/10.1111/prd.12116>.
  21. Sadashivappa Pateel DG, Gunjal S, Dutta S. Association of Salivary Statherin, Calcium, and Proline-Rich Proteins: A Potential Predictive Marker of Dental Caries. *Contemp Clin Dent*. 2022;13(1):84-89. doi:10.4103/ccd.ccd\_859\_20.
  22. Ferrari CR, Hannig M, Buzalaf MAR. Acquired pellicle engineering: a fascinating approach to prevent demineralization. *J Appl Oral Sci*. 2025;33:e20240359. Published 2025 May 2. doi:10.1590/1678-7757-2024-035.
  23. Marsh P.D., Do T., Beighton D., Devine D. A. Influence of saliva on the oral microbiota. *Periodontology 2000*. 2016;70(1):80-92. <https://doi.org/10.1111/prd.12098>.
  24. Van der Weijden F., Slot D. E. Efficacy of homecare regimens for mechanical plaque removal in managing gingivitis a meta review. *Journal of Clinical Periodontology*. 2015;42(S16):S77-S91. <https://doi.org/10.1111/jcpe.12359>.
  25. Peres M.A., Macpherson L.M.D., Weyant R.J. et al. Oral diseases: a global public health challenge. *The 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).
  26. Tonetti M. S., Jepsen S., Jin L. et al. Impact of the global burden of periodontal diseases on health, nutrition and wellbeing of mankind: A call for global action. *Journal of Clinical Periodontology*. 2017;44(5):456-462. <https://doi.org/10.1111/jcpe.12732>.
  27. Kassebaum N.J., Smith A.G.C., Bernabé E. et al. Global, Regional, and National Prevalence, Incidence, and Disability-Adjusted Life Years for Oral Conditions for 195 Countries, 1990-2015: A Systematic Analysis for the Global Burden of Diseases, Injuries, and Risk Factors. *Journal of Dental Research*. 2017;96(4):380-387.
  28. Kragt L., Dhamo B., Wolvius E. B., Ongkosuwo E. M. The impact of malocclusions on oral health-related quality of life in children – a systematic review and meta-analysis. *Clinical Oral Investigations*. 2016;20(8):1881-1894. <https://doi.org/10.1007/s00784-015-1681-3>.
  29. Cenozo N., Nobili A., Maspero C. Prevalence of Dental Malocclusions in Different Geographical Areas: Scoping Review. *Dent. J*. 2021;9(10), 117; <https://doi.org/10.3390/d9100117>.
  30. Baelum V., Lopez R. Periodontal disease epidemiology – learned and unlearned? *Periodontology 2000*. 2013;62(1):37-58. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0757.2012.00449.x>.
  31. Slot D.E., Wiggelinkhuizen L., Rosema N.A., Van der Weijden G.A. The efficacy of manual toothbrushes following a brushing exercise: a systematic review. *International Journal of Dental Hygiene*. 2012;10(3):187-197. <https://doi.org/10.1111/j.1601-5037.2012.00557.x>.
  32. Leme A.F., Koo H., Bellato C.M. et al. The role of sucrose in cariogenic dental biofilm formation – new insight. *Journal of Dental Research*. 2006;85(10):878-887. <https://doi.org/10.1177/154405910608501002>.

Статья поступила / Received 20.03.2026  
Получена после рецензирования / Revised 22.03.2026  
Принята в печать / Accepted 05.04.2026

#### Информация об авторах

**Дудник Олеся Викторовна** – д.м.н., доцент, проф. кафедры ортодонтии и профилактики стоматологических заболеваний Института стоматологии им. Е.В. Боровского  
E-mail: dudnik\_o\_v@staff.sechenov.ru. eLibrary. SPIN: 5510-2209.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7150-9216>

**Дыбов Андрей Михайлович** – д.м.н., доцент, зав. кафедрой ортодонтии и профилактики стоматологических заболеваний Института стоматологии им. Е.В. Боровского  
E-mail: dybov\_a\_m@staff.sechenov.ru. eLibrary. SPIN: 9169-3878.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2932-168X>

**Скакодуб Алла Анатольевна** – д.м.н., доцент кафедры ортодонтии и профилактики стоматологических заболеваний Института стоматологии им. Е.В. Боровского  
E-mail: skakodub\_a\_a@staff.sechenov.ru. eLibrary. SPIN: 6692-5363.

**Гао Юйчэн** – аспирант кафедры ортодонтии и профилактики стоматологических заболеваний Института стоматологии им. Е.В. Боровского  
E-mail: 2509247615@qq.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-3287-1069>

**Ли Цзининь** – аспирант кафедры ортодонтии и профилактики стоматологических заболеваний Института стоматологии им. Е.В. Боровского  
E-mail: lbj993559@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-3693-5283>

ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия

**Контактная информация:**  
Дудник Олеся Викторовна. E-mail: dudnik\_o\_v@staff.sechenov.ru

#### Author information

**Olesya Viktorovna Dudnik** – MD, PhD, Professor of the Department of Orthodontics and Prevention of Dental Diseases, E.V. Borovsky Institute of Dentistry  
E-mail: dudnik\_o\_v@staff.sechenov.ru. eLibrary. SPIN: 5510-2209.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7150-9216>

**Andrey Mikhailovich Dybov** – MD, PhD, Professor, Head of the Department of Orthodontics and Prevention of Dental Diseases, E.V. Borovsky Institute of Dentistry  
E-mail: dybov\_a\_m@staff.sechenov.ru. eLibrary. SPIN: 9169-3878.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2932-168X>

**Alla Anatolyevna Skakodub** – MD, PhD, Associate Professor, Department of Orthodontics and Prevention of Dental Diseases, E.V. Borovsky Institute of Dentistry  
E-mail: skakodub\_a\_a@staff.sechenov.ru. eLibrary. SPIN: 6692-5363.

**Gao Yucheng** – Postgraduate Student, Department of Orthodontics and Prevention of Dental Diseases, E.V. Borovsky Institute of Dentistry  
E-mail: 2509247615@qq.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-3287-1069>

**Li Jingning** – Postgraduate Student, Department of Orthodontics and Prevention of Dental Diseases, E.V. Borovsky  
E-mail: lbj993559@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-3693-5283>

Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia

#### Contact information

Olesya Viktorovna Dudnik. E-mail: dudnik\_o\_v@staff.sechenov.ru

**Для цитирования:** Дудник О.В., Дыбов А.М., Скакодуб А.А., Гао Ю., Ли Ц. Корреляционная взаимосвязь между степенью скученного положения зубов, уровнем гигиены рта и концентрацией белка статерина в ротовой жидкости. *Медицинский алфавит*. 2026;(10):108-113. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2026-10-108-113>

**For citation:** Dudnik O.V., Dybov A.M., Skakodub A.A., Gao Y., Li J. Correlation between the degree of dental crowding, the level of oral hygiene, and the concentration of statherin protein in oral fluid. *Medical alphabet*. 2026;(10):108-113. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2026-10-108-113>



# Сравнительная клинико-рентгенологическая характеристика изменения лицевого скелета и придаточных пазух носа у пациентов с остеонекрозом челюстей разной этиологии

Н.М. Хелминская<sup>1,2</sup>, А.В. Посадская<sup>1,2</sup>, В.И. Кравец<sup>1,2</sup>, Л.М. Винокурова<sup>1</sup>, А.А. Лапченко<sup>2</sup>, С.Н. Коваленко<sup>2</sup>, М.Ю. Алиев<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> ФГАОУ ВО Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, г. Москва, Россия

<sup>2</sup> ГБУЗ «Городская клиническая больница № 1 им. Н.И. Пирогова» Департамента здравоохранения, г. Москва, Россия

<sup>3</sup> ГБУЗ «ГКБ им. Ф.И. Иноземцева» Департамента здравоохранения г. Москва, Россия

## РЕЗЮМЕ

В статье представлен анализ основных клиническо-рентгенологических характеристик изменений придаточных пазух носа у больных с остеонекрозом челюстей различного происхождения. В последнее десятилетие в клиническую практику вошли пациенты с нетипичными формами остеомиелита челюстей, которые в связи с особенностями этиологии и течения относят к остеонекрозам. Поражения средней зоны лица практически не встречается при классическом одонтогенном и травматическом остеомиелитах. Однако, у пациентов с лекарственно-ассоциированным остеонекрозом и COVID-19-ассоциированным остеонекрозом челюстей такого рода патологический процесс становится ведущим. Оценка клинико-рентгенологических показателей 30 пациентов с остеонекрозом, проведенная на клинической базе ГКБ №1 им. Н.И. Пирогова Департамента здравоохранения г.Москвы, выявила сходства и различия течения болезни. Определена локализация поражения, наличие и особенности секвестрации, повреждения анатомических костных структур, придаточных пазух носа, а также изменения мягких тканей средней зоны лица при остеонекрозе челюстей.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** придаточные пазухи носа, синусит, остеонекроз челюстей, секвестр, шкала Хаусфилда, компьютерная томограмма, рентгенография, риноскопия, эндоскопия, лекарственно-ассоциированный, COVID-19.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## Comparative clinical and radiological characteristics of changes in the facial skeleton and paranasal sinuses in patients with osteonecrosis of the jaws of various etiologies

N.M. Helminskaya<sup>1,2</sup>, A.V. Posadskaya<sup>1,2</sup>, V.I. Kravets<sup>1,2</sup>, L.M. Vinokurova<sup>1</sup>, A.A. Lapchenko<sup>2</sup>, S.N. Kovalenko<sup>2</sup>, M.U. Aliiev<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

<sup>2</sup> N.I. Pirogov City Clinical Hospital No. 1 of the Moscow Health Department, Moscow, Russia

<sup>3</sup> «F.I. Inozemtsev City Clinical Hospital» of the Moscow Health Department, Moscow, Russia

## SUMMARY

The article is devoted to the analysis of the main clinical and radiological characteristics of the lesions of the paranasal sinuses in patients with osteonecrosis of the jaws of various origins. In the last decade, patients with atypical forms of osteomyelitis of the jaws have entered clinical practice, which, due to the peculiarities of the course, are referred to as osteonecrosis. Lesions of the middle zone of the face are almost never found in classical odontogenic and traumatic osteomyelitis. However, in patients with drug-associated osteonecrosis and covid-19-associated osteonecrosis of the jaws, this kind of pathological process becomes the leading one. Analysis of clinical and radiological data of 25 patients with osteonecrosis, conducted on the clinical basis of the N.I. Pirogov State Clinical Hospital No. 1 in Moscow, revealed similarities and differences, features of damage to the anatomical structures of bones, paranasal sinuses, and the soft-tissue component of the middle zone of the face in these diseases. The upper jaw with paranasal sinuses showed the presence of sequestration and the localization of the lesion.

**KEYWORDS:** paranasal sinuses, sinusitis, osteonecrosis of the jaws, sequestrum, Housefield's units, computed tomography, radiography, rhinoscopy.

**CONFLICT OF INTEREST.** The authors declare that they have no conflicts of interest.

## Актуальность

По данным ряда современных авторов, около 15% жителей Российской Федерации страдают хроническим одонтогенным синуситом. В странах Западной Европы

и Северной Америки частота ХОВЧС составляет около 10–12% всех верхнечелюстных синуситов. Распространенность хронического одонтогенного гайморита (верхнечелюстной синусит) составляют от 26 до 50% среди всех

воспалительных заболеваний верхнечелюстной пазухи, варьируется в зависимости от региона, методологии исследований и других факторов [1]. На долю одонтогенных гайморитов приходится 4–7% от всех воспалительных заболеваний челюстно-лицевой области. За последние 10 лет заболеваемость хроническим одонтогенным верхнечелюстным синуситом (ХОВЧС) выросла в 3 раза [1].

Среди причин развития хронического одонтогенного гайморита выделяют в первую очередь хронические воспалительные очаги в зубочелюстной системе (чаще в области больших и малых верхних коренных зубов), пародонтит, инородные тела в верхнечелюстной пазухе (пломбировочный материал, фрагменты стоматологических инструментов, корни зубов после осложненного удаления, турунды), осложнения при установке ортопедических конструкций, проведении синус-лифтинга, денальной имплантации [2]. В последние годы отмечается рост перфоративных форм хронических верхнечелюстных синуситов – до 41–77%. В большинстве случаев одонтогенный гайморит наблюдается среди лиц трудоспособного возраста (30–50 лет), чаще болеют женщины. В связи с этим хроническое поражение придаточных пазух носа имеет актуальное медико-социальное значение. При длительном воспалении в процесс вовлекаются костные стенки синусов. На компьютерных томограммах отмечается утолщение костной стенки в костном режиме и появление «оптического эффекта – уплотнение стенки в 1,5–3 раза за счет отека надкостницы при просмотре в мягкотканом режиме [3].

В последние годы к типичным патологическим процессам присоединились новые формы воспаления костей и прилегающих структур в области средней зоны лица. Из них ведущее место занимает лекарственно – ассоциированный (бисфосфонатный) остеонекроз челюстей (БОНЧ) – осложнение антирезорбтивной терапии бисфосфонатами, которое характеризуется омертвением и оголением участка костной ткани челюсти, сохраняющимся более 8 недель [4, 5]. В случае развития остеонекроза на верхней челюсти в области премаляров и моляров вовлекаются придаточные пазухи носа, в частности гайморовые пазухи, нередко с формированием дефекта в области нижней стенки верхнечелюстной пазухи. При БОНЧ кости подвергаются многоочаговой не ограниченной деструкции костей с чередованием зон остеосклероза и остеопороза («мыльная пена»). Вовлекаются в процесс бугры верхней челюсти, крылонёбные отростки основной кости и других костных структур лицевого скелета. Секвестрация развивается постепенно [6].

Постковидный некроз челюстно-лицевой области (ПKN ЧЛО) является еще одним новым тяжелым заболеванием, при котором происходит некроз костей средней зоны лица, включая верхнюю челюсть, скуловую, нёбную, решетчатую, клиновидную и лобную кости [7]. Патологический процесс часто сопровождается воспалением слизистой оболочки околоносовых пазух, деструкцией костей без четких границ [8, 9]. Некоторые литературные данные отмечают, что некроз затрагивает альвеолярный отросток, тело и отростки верхней челюсти; характеризу-

ется медленным формированием секвестров, низким потенциалом к регенерации и отсутствием грануляционной ткани по периферии дефекта. Таким образом, хронические воспалительные заболевания придаточных пазух носа характеризуются комплексом структурных особенностей, различия в локализации и клинико-рентгенологической картины, которые требуют тщательного мультидисциплинарного подхода к диагностике [10, 11].

Согласно литературным источникам, не смотря на кардинальное различие в этиологии заболевания, описанные выше виды некротического поражения костей средней зоны лица с поражением придаточных пазух носа имеют сходные черты в клинической и рентгенологической диагностике, особенности хирургического лечения и течения заболевания.

### Цель исследования

Оптимизация клинико-рентгенологической диагностики поражения придаточных пазух носа при остеонекрозах верхней челюсти различной этиологии.

### Материалы и методы

Клиническим материалом исследования были 30 пациентов с остеонекрозом верхней челюсти с поражением придаточных пазух носа, проходившим лечение в ГКБ № 1 им. Н.И. Пирогова Департамента здравоохранения г Москвы, на клинической базе кафедр челюстно-лицевой хирургии и стоматологии и оториноларингологии РНИМУ им. Н.И. Пирогова (Пироговский университет). Возраст пациентов составил от 56 до 74 лет. Распределение всех больных по полу было следующим: 11 мужчин в возрасте от 60 до 71 года (средний возраст  $64,9 \pm 3,26$ ) и 19 женщин в возрасте от 56 до 74 лет (средний возраст  $65,15 \pm 5,80$ ). В анамнезе у них ранее отсутствовали синуситы, оперативные вмешательства на верхнечелюстных пазухах и эндооссальное протезирование отрицают. По частоте поражения правая верхнечелюстная пазуха (16 пациента) незначительно преобладала над левым синусом (14 пациентов). У 20 пациентов этиологической причиной развития синусита является остеонекроз, ассоциированный с применением лекарственных препаратов бисфосфонатного ряда (золиндроновая кислота) при лечении метастатического рака – группа А; в 10 случаях причиной остеонекроза явился перенесенный COVID-19 – группа Б. Сопутствующее заболевание – гипертоническая болезнь 1–3 стадии отмечалась у 20 пациентов, сахарный диабет о типа у 7 пациентов.

Первичные жалобы у больных с лекарственно-ассоциированным остеонекрозом были на боль в области ранее удаленного зуба или зубов и боль в области проекции пораженной пазухи. Во всех случаях в анамнезе присутствовало амбулаторное обращение к стоматологу, который удалял «причинный зуб». Экстракция зуба (зубов) во всех случаях проводилось от 6 до 24 месяцев назад, у 10 пациентов (50%) удален 1 зуб, у 6 больных (30%) – 2 зуба, в 3 случаях (15%) – 3 зуба и у одного пациента (5%) проводилось удаление 4 зубов на верхней челюсти. В течение недели  $\frac{3}{4}$  больных принимали антибактериальную тера-

пию (препараты фторхинолонового ряда, защищенные В-лактамазами или макролиды) без положительной динамики. На догоспитальном этапе больным одонтогенным верхнечелюстным синуситом лечебно-диагностические пункции пораженной пазухи не производились. В стационаре все больные проходили комплексное клинико-лабораторное, инструментальное и рентгенологическое обследование. По показаниям проводилось консервативное и хирургическое лечение.

Пациенты, страдающие остеонекрозом после COVID-19 отмечали первичные жалобы на боли и гипестезию в области проекции пораженной пазухи, орбиты, одонтогенные причины не являлись предтечей начала заболевания. Болезнь развивалась как типичный синусит смешанной этиологии с несколькими обострениями (мы отмечали от 2 до 4 обращений амбулаторно к профильному специалисту оториноларингологу и стоматологу по месту жительства. Больные получали от 1 до 3 курсов антибактериальной терапии (защищенные В-лактамазами, макролиды, цефалоспорины) с отсутствием стойкого улучшения. Пациенты являлись полными реконвалесцентами по COVID-19, заболевание отмечалось в анамнезе от 2 до 9 месяцев до обращения и постановки диагноза остеонекроз.

При обследовании пациентов применялись методы специального клинического исследования, такие как передняя риноскопия. Данный метод позволил изучить общее состояние тканей полости носа, особенности слизистой оболочки, носовых раковин, проходимость носовых ходов, состояние перегородки носа, наличие секрета и патологического отделяемого.

При ороскопии оценивали общее состояние ротовой полости, слизистой оболочки полости рта, зубов – кариозные поражения с осложнениями, парадонтит и парадонтоз, адентии. Во всех случаях учитывалось состояние окружающего зубного ряда, факт болезненности зубов при перкусии, наличие протезов и эндооссальных имплантатов.

Эндоскопическое исследование полости носа проводили с применением ригидного эндоскопа фирмы «Karl Storz» (Германия) диаметром 4,0 мм с торцевой и боковой оптикой и углами обзора 0 и 30 градусов, который применяли для детальной оценки остиомеатального комплекса. Выполняли панорамный обзор преддверия носа и общего носового хода, для визуализации естественного соустья верхнечелюстной пазухи производили люксацию средней носовой раковины.

Рентгенография околоносовых пазух, в условиях многопрофильного стационара – компьютерная томография, относится к скрининговым общедоступным методам диагностики состояния костей лицевого черепа и придаточных пазух носа. Исследование выполняли с визуализацией в трех проекциях (фронтальной, сагиттальной и аксиальной) на компьютерных рентгеновских аппаратах Canon Aquilion Prime, GE Revolution CT, GE Signa Voyager, AQUILON PRIME SP, Vatech A9. Изучение компьютерных томограмм проводилось с помощью программ «Комета», Vidar Dicom Viewer, RadiAnt DICOM Viewer. Во всех наблюдениях проводилось изучение костей средней зоны

лица, оценивали признаки разрежения кости (остеопороз), выявляли патологии околозубных тканей, определяли особенности слизистой оболочки верхнечелюстной пазухи, с изменением ее толщины и плотности по шкале HU, изучали проходимость естественного соустья, а также поражение других придаточных пазух, искривление носовой перегородки и особенности строения остеомеатального комплекса.

В связи с необходимостью определения вовлеченности зубов в патологический процесс костей средней зоны лица, применялся метод электроодонтодиагностики аппаратом VDW с чувствительных точек эмали зубов. Перед проведением электроодонтометрии проводили чистку поверхности зуба с помощью щетки и пасты, изоляцию зуба.

Статистическая обработка результатов исследования проведена с помощью программ Excel 2010 (Microsoft, США) и Statistica 10.0 (StatSoft, США). Для оценки достоверности различий количественных показателей применяли критерий Пирсона ( $\chi^2$ ) и критерий Стьюдента, с использованием методов вариационной статистики, и непараметрический критерий Манна – Уитни. Различия признавали достоверными при  $p < 0,05$ .

#### Результаты исследования

При поступлении на клиническую базу кафедры в ГКБ № 1 им. Н.И. Пирогова ДЗ больные группы А предъявляли жалобы на невозможность на боли в проекции верхней челюсти и пораженной пазухи, неприятный запах изо рта, затруднение носового дыхания на стороне поражения, гнойные выделения зелено-желтого цвета из пораженной половины носа с характерным ихорозным запахом, выделение гноя в пораженной части челюсти некрозом, сильные головные боли. Пациенты группы Б поступали с жалобами на заложенность носа, головные боли, слизисто-гнойные выделения из пораженной половины носа, ноющие боли в области орбиты. По частоте поражения правая верхнечелюстная пазуха незначительно, на 3%, преобладала над левым синусом.

Физикальный осмотр пациентов группы А показал, что у подавляющего числа пациентов конфигурация лица больных была не изменена, реактивные явления мягких тканей – отек, припухлость и гиперемия кожи лица в области верхней челюсти и проекции пораженного верхнечелюстного синуса отмечены у 2 (10%) больных. Ограничение открывания рта наблюдалось у 6 пациентов (20%), ихорозный резкий запах изо рта отмечался во всех случаях. На верхней челюсти поражалась зона альвеолярного отростка премоляров и моляров с переходом на бугор верхней челюсти. Патологический очаг в пределах лунки одного зуба обнаружен у 6 пациентов (30%), в остальных случаях деструкция визуализировалась от двух зубов и более. Кость верхней челюсти в месте некроза серого цвета, не ровная, имеется значительная рецессия десны с обнажением в ряде случаев передней стенки верхнечелюстной пазухи, отсутствуют грануляции. Отделяемое зловонное гнойное.

При осмотре пациентов группы Б у одного пациента (10%) отмечались признаки воспаления в виде отека и инфильтрации, болезненности при пальпации мягких

тканей щеки, у второго пациента визуализировались признаки гиперемии и отека слизистой оболочки в области твердого нёба, в области резцового сосочка. У трех пациентов (30%) отмечались признаки энофтальма, ломота и болезненность в области орбиты в покое и при движении глазного яблока, в одном случае отмечено резкое западение скуловой кости (рисунок 4, 5). В двух случаях (20%) имелась седловидная деформация спинки носа, ложный гипертелоризм, вследствие расширения зоны переносицы. Открывание рта в полном объеме.

При проведении электроодонтодиагностики (ЭОД) зубов в группе А у 100% пациентов регистрировались патологические изменения одного и более зубов, прилежащих к зоне некроза челюсти. У 4 пациентов (20%) отмечено увеличение показателей и одного зуба, в 8 случаях (40%) – двух зубов, еще у 8 больных (40%) имелось поражение трех и более зубов. Необходимо отметить, что при обследовании с помощью метода определения электровозбудимости пульпы выявили в 4 случаях (20%) поражение зубов в некотором отдалении от зоны некроза, при том, что зуб прилежащий к зоне патологического очага оставался в пределах нормальных значений до 10 мкА. Исследование касалось интактных зубов, внешне без признаков ранее проведенного стоматологического лечения. Результаты возбудимости периодонта зубов у больных группы Б так же показали вовлечение зубов в некротический процесс во всех случаях со схожими параметрами с группой А (см. таблицу).

У больных обеих групп при проведении передней рино-

**Таблица**  
**Показатели электроодонтодиагностики зубов верхней челюсти**  
**у пациентов с остеонекрозом**

| Группы зубов       | Электроодонтометрия чувствительных точек эмали (мкА, М±m) |               |
|--------------------|-----------------------------------------------------------|---------------|
|                    | Группа А                                                  | Группа Б      |
| Однокорневые зубы  | 136,66 ± 4,32                                             | 99,65 ± 4,64  |
| Многочорневые зубы | 145,11 ± 4,76                                             | 110,19 ± 2,78 |

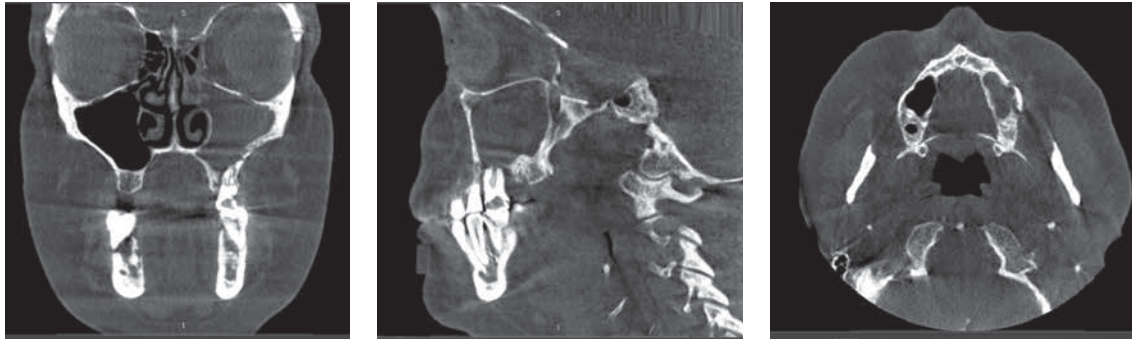
скопии и эндоскопии полости носа визуализировался отек нижних носовых раковин с больной стороны у 70% (21 пациент), средних носовых раковин в 30% (9 человек). Отделяемое из-под средней носовой раковины из естественного соустья верхнечелюстной пазухи было преимущественно

гнойным у 24 (80%) пациентов. Слизистое отделяемое было отмечено у 6 (20%) больных. По данным эндоскопического осмотра выявлена девиация носовой перегородки в сторону поражения у 12 (40%) пациентов, в «здоровую» сторону – у 9 (30%) пациентов; у 9 человек (30%) искривление носовой перегородки в обе стороны или S-образно.

В группе А наличие некроза кости альвеолярной части в области моляров в 100% наблюдений, бугра верхней челюсти (13 пациентов – 65%), с переходом на крыловидный отросток клиновидной кости (10 пациентов – 50%) поддерживает постоянное инфицирование слизистой оболочки верхнечелюстной пазухи, что проявляется гипертрофией и морфологической перестройке. Хроническое воспаление наблюдалось в виде утолщения слизистой оболочки за счет отека и гиперпластического процесса (рисунки 2, 3). В группе Б отмечалось поражение кости в виде деструкции, сочетания участков разрежения и склероза, деформации вплоть до образования дефектов в области неба в 100% случаев, в области премоляров – у 2 пациентов (20%), в области перегородки носа, носовой стенки верхнечелюстной пазухи в 5 случаях (50%), в области костей носа у 3 пациентов (30%), в области дна глазницы у 6 человек (60%), а 4 пациента (40%) имели элементы разрушения в области скуловой кости (рисунки 4, 5). Пневматизация верхнечелюстной пазухи была снижена у 21 пациента (70% человек), а полностью отсутствовала у 9 (30%) обследованных пациентов (рисунки 2–5). У пациентов с некрозом костей средней зоны лица имелись признаки полисинусита, так как вместе с верхнечелюстными пазухами в воспалительный процесс вовлекались и остальные околоносовые пазухи. Снижение пневматизации клиновидной пазухи были отмечены у 40% больных (у 12 человек), преимущественно пациентов группы Б. Снижение пневматизации лобной пазухи имелось у 30% пациентов (у 9 человек), примерно одинаково в обеих группах. Решетчатые пазухи с сниженной пневматизацией, заполненные содержимым отмечены у 57% больных (17 человек). Изменения слизистой оболочки придаточных пазух носа характеризовались перестройкой слизистой оболочки по типу хронического полипозного воспаления. Плотность слизистой оболочки пораженной верхнечелюстной пазухи измеряли по шкале Хаунсфилда (Haunsfield), она составила 36,5±6,08 HU.



Рисунок 1. Эндосфото пациентов с некрозом костей средней зоны лица. Визуализируется суженный средний носовой ход, «тек» и гиперемия, цианоз слизистой оболочки, гнойное отделяемое, искривление перегородки носа



а



б

Рисунок 2. Пациентка Ф., 37 лет. Лекарственно-ассоциированный остеонекроз верхней челюсти слева, хронический верхнечелюстной полисинусит слева. КТ (А) коронарная, сагитальная и аксиальная проекции. Дефект кости альвеолярного отростка в проекции зуба 2.6 с переходом на переднюю стенку верхнечелюстной пазухи, Тотальное снижение пневматизации верхнечелюстной пазухи, решеток решетчатой кости слева. Искривление носовой перегородки. Полость рта пациента (Б): полость рта пациентки после операции удаления участка некроза зуба 2.6, со швами и после удаления швов

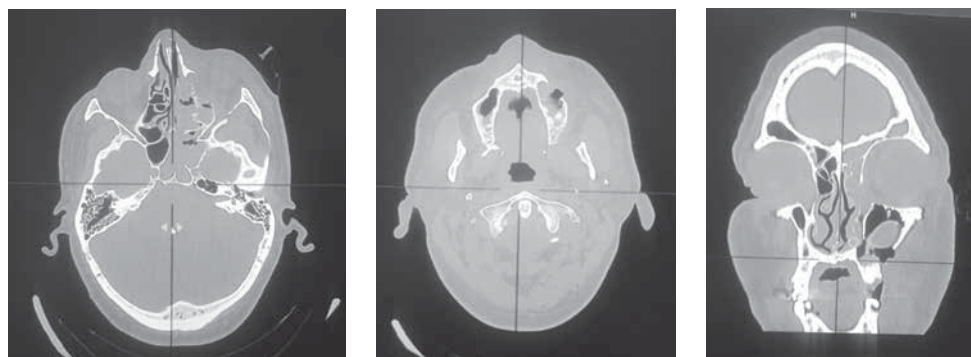


а



б

Рисунок 3. Пациентка С., 48 лет. Лекарственно-ассоциированный остеонекроз верхней челюсти слева, хронический верхнечелюстной синусит слева. КТ (а) коронарная, сагитальная и аксиальная проекции. Зуб 2.6 с признаками периапикальной деструкции, утолщение слизистой оболочки верхнечелюстной пазухи в области альвеолярной бухты до 1/3 объема. Полость рта пациента (б): эпителизация раны после удаления зуба, съемный протез в области дефекта зубного ряда 2.3–2.6 зубов



а



б

в

Рисунок 4. Пациент У., 38 лет. COVID-19 ассоциированных остеонекроз верхней челюсти слева, полисинусит слева. КТ (а) коронарная и аксиальная проекции. Дефект кости альвеолярного отростка в проекции зуба 2.4 с переходом на переднюю стенку верхнечелюстной пазухи. Снижение пневматизации верхнечелюстной пазухи с полипозными изменениями, решетчатая кость слева. Искривление носовой перегородки. Полость рта пациента (б): свищевой ход в проекции зуба 2.4, съемный протез в области дефекта зубного ряда. Внешний вид пациента (в): признаки левостороннего энтофтальма



а



б



в



г

Рисунок 5. Пациентка М., 71 год. Covid-19 ассоциированных остеонекроз верхней челюсти справа, полисинусит справа. КТ (а) Коронарная, сагитальная и аксиальная проекции. Дефект кости альвеолярного отростка с переходом на твердое небо 24–16 мм. Снижение пневматизации лобной пазухи справа. Искривление носовой перегородки. Дефекты кости, соответствующие проведенным радикальным операциям на верхнечелюстной пазухе пристеночное рубцевание в нижних отделах. Внешний вид и полость рта пациентки (б, в): признаки правостороннего энтофтальма, дефект тканей альвеолярного отростка и твердого неба. Эндоскоп (г) задних отделов нижнего носового хода с секвестром

## Выводы

Изучение жалоб, клинических признаков и результатов физикального осмотра пациентов с лекарственно-ассоциированным и постковидным некрозом показало сходства

и различия характера проявлений заболевания – изменения конфигурации лица отмечено в обеих группах, ограничение открывания рта было характерно для группы А в 20% случаев, у пациентов группы Б с постковидным

остеонекрозом не отмечали, в 20% случаев выявлена седловидная деформация спинки носа и ложный гипертелоризм, что не было характерно для группы А.

Оценка передней риноскопии и эндоскопии полости носа пациентов групп исследования установила, что деструкция костной ткани боковой стенки носа, полисинусит с нарушением пневматизации придаточных пазух носа в большей степени относится к группе Б, в то время как в группе А воспаление носило более локальный характер в нижних отделах верхнечелюстной пазухи, альвеолярном отростке верхней челюсти.

Отек нижних носовых раковин с больной стороны у 70% (21 пациент), средних носовых раковин в 30% (9 человек) с преимущественно гнойным отделяемым и в меньшей степени серозным из естественного соустья верхнечелюстной пазухи в группах исследования выявлен практически в равных процентах.

Выявлены различия рентгенологических локализаций деструктивного процесса средней зоны лица: группа А характеризовалась некрозом кости альвеолярной части в области моляров в 100% наблюдений, бугра верхней челюсти (13 пациентов – 65%), с переходом на крыловидный отросток клиновидной кости (10 пациентов – 50%); в группе Б регистрировалось поражение кости вплоть до образования дефектов в области неба в 100% случаев, в области премоляров, в области перегородки носа, носовой стенки верхнечелюстной пазухи и костей носа, в области дна глазницы у 6 человек (60%), в 40% имелись признаки деструкции скуловой кости.

Проведенные исследования пациентов с лекарственно-ассоциированным и постковидным остеонекрозом показали, что течение болезни и клиническо-рентгенологические проявления в группах исследования имеют сходства и различия, что требует дальнейшего тщательного мультидисциплинарного подхода в диагностике и лечении.

#### Список литературы / References

1. Карпищенко С.А., Болознева Е.В., Карпищенко Е.С. Особенности диагностики и лечения одонтогенных верхнечелюстных синуситов. *Consilium Medicum*. 2021;23(3):203–205. DOI: 10.26442/20751753.2021.3.200702.

2. Газзев И.Е., Пискунов И.С. Изменения костной стенки верхнечелюстной пазухи и жировой клетчатки в лучевой диагностике одонтогенных синуситов. *Российская ринология*. 2015;23(3):49–53.
3. Glaz'ev I.E., Piskunov I.S. Changes in the bone wall of the maxillary sinus and adipose tissue in the radiodiagnosis of odontogenic sinusitis. *Russian Rhinology*. 2015;23(3):49–53. (In Russ.)<https://doi.org/10.17116/roslino201523349-53>.
4. Лашук С.Ю., Шулаков В.В., Бирюлев А.А., Лузина В.В., Лежнев Д.А., Мазур Л.Г. Сочетанные изменения верхнечелюстных пазух и полости носа при хроническом одонтогенном верхнечелюстном синусите как фактор риска развития осложнений. *Российская стоматология*. 2015;8(1):116–117.
5. Laschuk S.Ju., Shulakov V.V., Birjulev A.A., Luzina V.V., Lezhnev D.A., Mazur L.G. . Russian Journal of Stomatology. 2015;8(1):116–117. (In Russ.)
6. Кочиш А.Ю., Иванов С.Н. Случай остеонекроза верхней челюсти у пациентки с постменопаузальным остеопорозом на фоне длительного лечения антирезорбтивными препаратами. *Фарматека*. 2015; № 5(298):78–82.
7. Kochish A.Yu., Ivanov S.N. A case of osteonecrosis of the upper jaw in a patient with postmenopausal osteoporosis on the background of long-term treatment with antiresorptive drugs. *Farmateka*. 2015; No. 5(298):78–82.
8. Лесняк О.М. Остеонекроз челюсти на антирезорбтивной терапии остеопороза: профилактика, диагностика, ведение пациента // Остеопороз и остеопатии. – 2023. – Т. 26. – № 1. – С. 4–12. doi: <https://doi.org/10.14341/osteo13135>.
9. Lesnyak O.M. Osteonecrosis of the jaw on antiresorptive therapy of osteoporosis: prevention, diagnosis, patient management. *Osteoporosis and bone diseases*. 2022;26(1):4–12. doi: <https://doi.org/10.14341/osteo13135> ©.
10. Хелминская Н.М., Магомедов М.М., Гончарова А.В., Кравец В.И., Краснов Н.М., Багдасян А.А. Опыт междисциплинарного подхода к диагностике и лечению пациентов с бисфосфонатным остеонекрозом верхней челюсти. *Вестник оториноларингологии*. 2019;84(5):44–47.
11. Khelminskaya N.M., Magomedov M.M., Goncharova A.V., Kravets V.I., Krasnov N.M., Bagdasaryan A.A. Experience of the interdisciplinary approach to diagnostics and treatment of patients with bisphosphonate osteonecrosis of the upper jaw. *Russian Bulletin of Otorhinolaryngology*. 2019;84(5):44–47. (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/otorino20198405144>. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/bisfosfonatnye-osteonekrozy-chelyustey-1>.
12. Иванов М.Б., Шустов Е.Б., Литвинцев Б.С., и др. Эндотелиальная дисфункция как звено патогенеза COVID-19. *Биомедицинский журнал Медлайн.ру*. 2020. Т. 21, № 71. С. 884–903.
13. Ivanov M.B., Shustov E.B., Litvinsev B.S., et al. Endothelial dysfunction as a link in the pathogenesis of COVID-19. *Biomedical journal Medline.ru*. 2020. Vol. 21, No. 71. Pp. 884–903.
14. Чкадуа Т.З., Олтаржевская Н.Д., Чолокава Т.Д., Баисова Л.М., Согачев Г.В., Елизарян А.К. Постковидный остеомиелит лицевых костей. *Стоматология*. 2023;102(6-2):68-72 <https://doi.org/10.17116/stomat202310206268>.
15. Chkadua T.Z., Oltarzhevskaya N.D., Chalokava T.D., Baisova L.M., Sogachev G.V., Egiaryan A.K. Post-Covid osteomyelitis of the facial bones. *Stomatology*. 2023;102(6-2):68-72. (In Russ.)
16. Хелминская Н.М., Посадская А.В., Кравец В.И., Аржанцев А.П. COVID-индуцированный некроз челюстных костей. *Стоматология*. 2023;102(1):73–77.
17. Khelminskaya N.M., Posadskaya A.V., Kravets V.I., Arzhansev A.P. COVID-induced facial bones necrosis. *Stomatology*. 2023;102(1):73-77. (In Russ.)<https://doi.org/10.17116/stomat202310201173>.
18. Anastasilakis A.D., Pepe J., Napoli N. et al. Osteonecrosis of the jaw and antiresorptive agents in Benign and malignant diseases: A critical review organized by the ECTS. *J Clin Endocrinol Metab*. 2022;107(5):1441–1460. doi: <https://doi.org/10.1210/clinem/dgab888>.
19. Рогатина Т.В., Ерокина Н.Л., Лепилин А.В., Бахтеева Г.Р., Савельева С.С. Остеонекроз верхней челюсти, развившийся как осложнение COVID-19 (клинические случаи). *Саратовский научно-медицинский журнал*. 2024;20(4):381–384. EDN: AZDEUF. <https://doi.org/10.15275/ssmj381>.
20. Rogatina T.V., Erokina N.L., Lepilin A.V., Bakhteeva G.R., Savelyeva S.S. Osteonecrosis of the Upper Jaw as a Complication of COVID-19 (Clinical Cases). *Saratov Journal of Medical Scientific Research*. 2024;20(4):381–384. EDN: AZDEUF. <https://doi.org/10.15275/ssmj381>.

Статья поступила / Received 28.02.2026  
Получена после рецензирования / Revised 26.03.2026  
Принята в печать / Accepted 26.03.2026

#### Информация об авторах

**Хелминская Наталья Михайловна**<sup>1,2</sup> – д.м.н., профессор  
E-mail: [Khelminskaya@mail.ru](mailto:Khelminskaya@mail.ru). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3627-9109>  
**Посадская Александра Владимировна**<sup>1,2</sup> – к.м.н., доцент  
E-mail: [Shush79@mail.ru](mailto:Shush79@mail.ru). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5926-8541>  
**Кравец Виктор Иванович**<sup>1,2</sup> – к.м.н., доцент  
E-mail: [vi\\_kravets@mail.ru](mailto:vi_kravets@mail.ru). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6345-3993>  
**Винокурова Людмила Михайловна**<sup>1</sup> – ассистент кафедры  
E-mail: [lucyvinokurova@mail.ru](mailto:lucyvinokurova@mail.ru). ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-6889-6979>,  
**Лапченко Александр Александрович**<sup>2</sup> – к.м.н., врач-оториноларинголог  
E-mail: [Lorlapchenko@mail.ru](mailto:Lorlapchenko@mail.ru). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6729-8815>  
**Коваленко Сергей Николаевич**<sup>2</sup> – к.м.н., врач-оториноларинголог  
E-mail: [Sernikkov@gmail.com](mailto:Sernikkov@gmail.com). ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-4221-7349>  
**Алиев Магомед Юсифович**<sup>1,3</sup> – аспирант  
E-mail: [magamed.aliyev.2020@mail.ru](mailto:magamed.aliyev.2020@mail.ru). ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-7234-1015>

<sup>1</sup> ФГАОУ ВО Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, г. Москва, Россия  
<sup>2</sup> ГБУЗ «Городская клиническая больница № 1 им. Н.И. Пирогова» Департамента здравоохранения, г. Москва, Россия  
<sup>3</sup> ГБУЗ «КБ им. Ф.И. Иноземцева» Департамента здравоохранения г. Москва, Россия

#### Контактная информация:

Хелминская Наталья Михайловна. E-mail: [Khelminskaya@mail.ru](mailto:Khelminskaya@mail.ru)

**Для цитирования:** Хелминская Н.М., Посадская А.В., Кравец В.И., Винокурова Л.М., Лапченко А.А., Коваленко С.Н., Алиев М.Ю. Сравнительная клинико-рентгенологическая характеристика изменения лицевого скелета и придаточных пазух носа у пациентов с остеонекрозом челюстей разной этиологии. *Медицинский алфавит*. 2026;10(1):114–120. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2026-10-114-120>

#### Author information

**Natalya M. Khelminskaya**<sup>1,2</sup> – MD, Dr. Sci. (Med.), Professor  
E-mail: [Khelminskaya@mail.ru](mailto:Khelminskaya@mail.ru). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3627-9109>  
**Aleksandra V. Posadskaya**<sup>1,2</sup> – MD, Cand. Sci. (Med.)  
E-mail: [Shush79@mail.ru](mailto:Shush79@mail.ru). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5926-8541>  
**Viktor I. Kravets**<sup>1,2</sup> – MD, Cand. Sci. (Med.)  
E-mail: [vi\\_kravets@mail.ru](mailto:vi_kravets@mail.ru). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6345-3993>  
**Ludmila M. Vinokurova**<sup>1</sup> – assistant of the department  
E-mail: [lucyvinokurova@mail.ru](mailto:lucyvinokurova@mail.ru). ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-6889-6979>,  
**Alexander A. Lapchenko**<sup>2</sup> – Cand. Sci. (Med.), otorhinolaryngologist  
E-mail: [Lorlapchenko@mail.ru](mailto:Lorlapchenko@mail.ru). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6729-8815>  
**Sergey N. Kovalenko**<sup>2</sup> – Cand. Sci. (Med.), otorhinolaryngologist  
E-mail: [Sernikkov@gmail.com](mailto:Sernikkov@gmail.com). ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-4221-7349>  
**Magamed U. Aliyev**<sup>1,3</sup> – PhD student  
E-mail: [magamed.aliyev.2020@mail.ru](mailto:magamed.aliyev.2020@mail.ru). ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-7234-1015>

<sup>1</sup> Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia  
<sup>2</sup> N.I. Pirogov City Clinical Hospital No. 1 of the Moscow Health Department, Moscow, Russia  
<sup>3</sup> «F.I. Inozemtsev City Clinical Hospital» of the Moscow Health Department, Moscow, Russia

#### Contact information

Natalya M. Khelminskaya. E-mail: [Khelminskaya@mail.ru](mailto:Khelminskaya@mail.ru)

**For citation:** Helminskaya N.M., Posadskaya A.V., Kravets V.I., Vinokurova L.M., Lapchenko A.A., Kovalenko S.N., Aliyev M.U. Comparative clinical and radiological characteristics of changes in the facial skeleton and paranasal sinuses in patients with osteonecrosis of the jaws of various etiologies. *Medical alphabet*. 2026;10(1):114–120. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2026-10-114-120>



# Качество удаления смазанного слоя в корневом канале в исследованиях *in vitro* (обзор литературы)

А.В. Крючкова<sup>1</sup>, С.Н. Разумова<sup>1</sup>, А.С. Браго<sup>1</sup>, Хайдар Баракат<sup>1</sup>, М.А. Овчинников<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», Москва, Россия

<sup>2</sup> ООО «Зубной Доктор», Коломна, Россия

## РЕЗЮМЕ

**Введение.** Лечение хронического апикального периодонтита остается актуальной проблемой стоматологии. Ключевым этапом эндодонтического лечения является удаление смазанного слоя (СС), образующегося при механической обработке корневых каналов и препятствующего полноценной дезинфекции. Традиционные хелатирующие агенты, такие как ЭДТА, имеют ограниченную эффективность в апикальной трети и могут повреждать дентин. Перспективной альтернативой считается этидроновая кислота (HEBP), позволяющая проводить непрерывную хелатацию одновременно с антисептической обработкой. **Цель.** Оценить эффективность удаления смазанного слоя в корневом канале при использовании различных хелатирующих агентов по данным исследований *in vitro*. **Материалы и методы.** Проведен обзор литературы по базам данных Scopus, PubMed, Web of Science, eLIBRARY.RU, Google за 2015–2025 гг. по ключевым словам: HEBP, ЭДТА, этидронат, смазанный слой, исследование *in vitro*. Из 1218 найденных публикаций после исключения дубликатов, обзоров, клинических случаев и работ с неоднородной активацией ирригаторов для анализа отобрано 23 полнотекстовые статьи. **Результаты.** ЭДТА эффективна в корональной и средней трети, но хуже удаляет СС в апикальной части. Активация (ультразвук, звук) повышает ее эффективность, однако сохраняется риск снижения прочности дентина. HEBP, особенно в комбинации с гипохлоритом натрия, обеспечивает стабильное удаление СС на всем протяжении канала, включая апикальную треть, и профилирует накопление дебриса. При этом растворы HEBP менее эффективно растворяют пульпу по сравнению с чистым гипохлоритом. **Выводы.** HEBP в протоколе непрерывного хелатирования имеет преимущества перед ЭДТА по равномерности очистки и безопасности дентина, однако требует учета влияния на способность гипохлорита натрия растворять органические ткани.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** хронический апикальный периодонтит, корневой канал, смазанный слой, ирригация, этидронат.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## The quality of smear layer removal in the root canal in *in vitro* studies (literature review)

A.V. Kryuchkova<sup>1</sup>, S.N. Razumova<sup>1</sup>, A.S. Brago<sup>1</sup>, H. Barakat<sup>1</sup>, M.A. Ovchinnikov<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Peoples' Friendship University of Russia named after P. Lumumba, Moscow, Russia

<sup>2</sup> LLC «Zubnoy Doktor», Kolomna, Russia

## SUMMARY

**Introduction.** The treatment of chronic apical periodontitis remains a relevant issue in dentistry. A key stage of endodontic treatment is the removal of the smear layer (SL), which forms during mechanical root canal instrumentation and prevents adequate disinfection. Traditional chelating agents, such as EDTA, have limited effectiveness in the apical third and may damage dentin. Etidronic acid (HEBP) is considered a promising alternative, as it allows continuous chelation simultaneously with antiseptic irrigation. **Aim.** To evaluate the effectiveness of smear layer removal in the root canal using various chelating agents according to *in vitro* studies. **Materials and methods.** A literature review was conducted in the Scopus, PubMed, Web of Science, eLIBRARY.RU, and Google databases for the period 2015–2025 using the following keywords: HEBP, EDTA, etidronate, smear layer, *in vitro* study. Out of 1,218 identified publications, after excluding duplicates, reviews, clinical cases, and studies with non uniform irrigant activation, 23 full text articles were selected for analysis. **Results.** EDTA is effective in the coronal and middle thirds but removes the smear layer less effectively in the apical part. Activation (ultrasonic, sonic) improves its performance; however, the risk of reduced dentin strength remains. HEBP, especially in combination with sodium hypochlorite, provides stable smear layer removal throughout the entire canal, including the apical third, and prevents debris accumulation. At the same time, HEBP solutions are less effective in dissolving pulp compared to pure hypochlorite. **Conclusions.** HEBP in a continuous chelation protocol has advantages over EDTA in terms of cleaning uniformity and dentin safety, but it requires consideration of its impact on the organic tissue dissolution ability of sodium hypochlorite.

**KEYWORDS:** chronic apical periodontitis, root canal, smear layer, irrigation, etidronate.

**CONFLICT OF INTEREST.** The authors declare that they have no conflicts of interest.

## Список сокращений:

МО – микроорганизмы  
СС – смазанный слой  
ГХ – гипохлорит натрия  
ЭДТА – этилендиаминететрауксусный ацетат  
HEBP – Hydroxyethylidene bisphosphonate

## List of Abbreviations:

MO – microorganisms  
SL – smear layer  
SH – sodium hypochlorite  
EDTA – ethylenediaminetetraacetic acid  
HEBP – hydroxyethylidene bisphosphonate

## Введение

Лечение апикального периодонтита является актуальной темой в стоматологии. Это связано с его широким распространением среди пациентов с осложнениями кариеса – до 38% случаев [1]. Само заболевание является воспалительно-деструктивным и развивается за счет обсеменения системы корневых каналов микроорганизмами (МО) [2]. Воспалительные процессы в периодонтальной связке снижают качество жизни пациентов, приводят к потере зубов и имеют общесоматические осложнения [3, 4]. Именно поэтому методы лечения апикального периодонтита широко изучаются в стоматологическом сообществе [5].

Лечение хронического апикального периодонтита делится на терапевтическое и хирургическое. Хирургическое лечение заключается либо в полном удалении зуба, для устранения очага инфекции, либо в зубосохраняющих манипуляциях, таких как резекция корня, ампутация корня или гемисекция [6]. Терапевтический подход заключается во внутриканальном снижении количества МО ниже порогового уровня, что приводит к купированию воспалительного процесса в периодонте [7].

В современной эндодонтии успех лечения зависит от комбинации механической обработки и ирригации. Механическая обработка корневых каналов проводится специальными эндодонтическими инструментами, которые придают корневому каналу форму конуса и обеспечивают адекватные условия для ирригации [8]. В процессе работы эндодонтического инструментария образуется дебрис, который формирует трехмерный смазанный слой, который препятствует контакту антисептиков со стенкой корневого канала [9].

Ирригация в эндодонтии в первую очередь используется для снижения количества МО. Для этого применяются растворы хлоргексидина 0,05–2%, гипохлорита натрия 0,5–6%, перекиси водорода 3% [10]. Однако наличие смазанного слоя препятствует адекватному удалению МО в перешейках и дентинных трубочках. И так как классические антисептики не растворяют неорганические компоненты смазанного слоя, для удаления дебриса применяют хелатирующие растворы. Наиболее часто применяются растворы имеющие свойства кислот – ЭДТА 17–20%, лимонная кислота, надуксусная кислота в последовательной ирригации с антисептиками [11, 12, 13]. Минусом такого типа ирригации является наличие химической реакции между антисептиками и хелаторами, а также из-за кратковременного контакта хелатора с корневым каналом снижается эффективность удаления смазанного слоя в апикальной трети канала [14, 15]. Для решения этих проблем предложен способ с применением соли этидроновой кислоты (НЕВР). НЕВР имеет свойства кислот и высокое сродство с кальцием, но при этом не снижает pH гипохлорита натрия, что позволяет одновременно

проводить антисептическую обработку корневого канала и препятствовать накоплению смазанного слоя при инструментации [16].

## Цель исследования

Провести анализ публикаций для оценки эффективности удаления смазанного слоя в корневом канале при использовании различных хелатирующих агентов *in vitro*.

## Материалы и методы

Поиск публикаций осуществлялся в базах данных Scopus, PubMed, Web of Science, eLIBRARY.RU, Google за период 2015–2025 гг. по следующим ключевым словам: НЕВР, ЭДТА, этидронат, смазанный слой, исследование *in vitro*.

## Результаты

По результатам поиска с указанием ключевых слов было найдено 1218 статей. Из списка публикаций были исключены дубликаты статей, обзоры литературы, статьи без конечных данных, клинические случаи, исследования удаления временных вложений из корневых каналов ирригантами. Также отдельное внимание уделялось активации растворов в исследовании. Так как существует доказательная база эффективности активации растворов (пассивная ультразвуковая, звуковая, лазерная или механическая), публикации с упоминанием активации не исключались, если метод активации был одинаковым для всех групп сравнения. Этот подход позволяет оценить эффективность предложенных ирригантов в рамках современных протоколов. Статьи, подходящие критериям включения, в количестве 23 были отправлены на полнотекстовое изучение двум рецензентам, далее систематически обработаны.

В обзор было включено 12 публикаций с оценкой эффективности ЭДТА и 11 публикаций с результатами исследований НЕВР. В 4 публикациях результаты указывают на меньшую эффективность ЭДТА в апикальной трети корневого канала [19, 35, 36, 37]. Эффективность удаления смазанного слоя по глубине корневого канала оценивалась в 3 статьях [23, 24, 29]. Активация звуком и ультразвуком улучшает качество удаления смазанного слоя при использовании обоих ирригантов, это указывалось в 5 статьях [28, 34, 38, 39, 40]. Взаимодействие хелаторов с гипохлоритом оценивалось в 4 статьях [20, 22, 24, 30]. Влияние температуры на эффективной хелатирования описано в 2 публикациях [31, 32]. Безопасность растворов описана в 4 публикациях [25, 27, 29, 33]. 2 статьи указывают на общую эффективность ЭДТА как хелатора [17, 18].

Результаты публикаций по эффективности ЭДТА по сравнению с другими хелаторами представлены в таблице 1.

**Таблица 1**  
**Публикации, исследовавшие эффективность ЭДТА 17%**

| Авторы                         | Данные статьи                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Замечания рецензента                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mukherjee M. et al.<br>2023 г. | Efficacy of Smear Layer Removal of Human Teeth Root Canals Using Herbal and Chemical Irrigants: An In Vitro Study<br><br>Эффективность удаления смазанного слоя из корневых каналов зубов человека с использованием растительных и химических ирригантов: исследование <i>in vitro</i><br><br><b>Вывод:</b> наибольшая эффективность удаления смазанного слоя наблюдалась при использовании 17% ЭДТА, при этом препарат Triphala (смесь плодов <i>Emblica officinalis</i> , <i>Terminalia chebula</i> и <i>Terminalia bellirica</i> , активные компоненты – полифенолы, галловая и эллаговая кислоты) показал статистически значимо лучшие результаты по сравнению с дистиллированной водой                                                                                       | Недостаток методологии исследования - отсутствие группы ЭДТА                                                                                                                                                                                                                                           |
| Ballal N. et al.<br>2016 г.    | Evaluation of the smear layer removal and decalcification effect of QMix, maleic acid and EDTA on root canal dentine<br><br>Оценка удаления смазанного слоя и эффекта декальцинации дентина корневого канала при использовании QMix, малеиновой кислоты и ЭДТА<br><br><b>Вывод:</b> 7% малеиновая кислота продемонстрировала наилучшую способность к удалению смазанного слоя, особенно в апикальной трети, по сравнению с QMix (ЭДТА, хлоргексидин, ПАВ) и 17% ЭДТА, при этом QMix вызывал наибольшее снижение уровня кальция, а малеиновая кислота и QMix – фосфора в дентине корневого канала                                                                                                                                                                                  | Расширение спектра средств для удаления смазанного слоя за счет QMix                                                                                                                                                                                                                                   |
| Kucuk M. et al.<br>2021 г.     | Efficacy of preheated chelating agents on calcium ion removal from instrumented root canals.<br><br>Эффективность предварительно нагретых хелатирующих агентов в удалении ионов кальция из инструментированных корневых каналов.<br><br><b>Вывод:</b> нагревание хелатирующих агентов (ЭДТА, лимонной кислоты и QMix) до 37 °C не приводит к значимому повышению их способности удалять ионы кальция из корневых каналов, при этом QMix продемонстрировал наибольшую эффективность среди исследуемых растворов независимо от температуры                                                                                                                                                                                                                                          | Методология эксперимента не продумана: нагрев до 37 °C это до температуры тела – в маленьком объеме и порция 20 °C ирриганта согреется до 37 °C. Поэтому вывод правильный – эффективность не зависит от температуры, а зависит от состава. Подтверждение эффективности QMix (ЭДТА, хлоргексидин, ПАВ). |
| Kaushal R. et al.<br>2020 г.   | A comparative evaluation of smear layer removal by using ethylenediamine tetraacetic acid, citric acid, and maleic acid as root canal irrigants: An in vitro scanning electron microscopic study<br><br>Сравнительная оценка удаления смазанного слоя при использовании этилендиаминтетрауксусной кислоты, лимонной кислоты и малеиновой кислоты в качестве ирригантов для корневых каналов: исследование <i>in vitro</i> с помощью сканирующей электронной микроскопии<br><br><b>Вывод:</b> в пределах ограничений данного исследования все три тестируемых ирриганта (17% ЭДТА, 10% лимонная кислота и 7% малеиновая кислота) эффективно удаляли смазанный слой во всех отделах корневого канала, однако в апикальной трети наилучшие результаты показала 7% малеиновая кислота | Описано преимущество 7% малеиновой кислоты в апикальной части канала, требующий детального изучения                                                                                                                                                                                                    |
| Nanda Z. et al.<br>2023 г.     | Efficacy of Different Root Canal Irrigating Solutions in Removing Smear Layer: A Scanning Electron Microscopic Study<br><br>Эффективность различных растворов для ирригации корневых каналов в удалении смазанного слоя: исследование с помощью сканирующей электронной микроскопии<br><br><b>Вывод:</b> начальная ирригация 3% гипохлоритом натрия с последующей финальной ирригацией MTAD (доксидиклин, лимонная кислота, Tween 80(детергент)) в течение одной минуты продемонстрировала наибольшую эффективность удаления смазанного слоя, особенно в апикальной трети корневого канала, превосходя по этому показателю комбинацию гипохлорита с 17% ЭДТА                                                                                                                      | Преимущество MTAD (доксидиклин, лимонная кислота, Tween 80 (детергент), содержащего лимонную кислоту в апикальной части                                                                                                                                                                                |
| Arun D. et al.<br>2022 г.      | Effect of 5% Carbohydrate Derived-Fulvic Acid on Smear Layer Removal and Root Dentin Microhardness – An In Vitro study<br><br>Влияние 5% фульвой кислоты, полученной из углеводов, на удаление смазанного слоя и микротвердость корневого дентина – исследование <i>in vitro</i><br><br><b>Вывод:</b> 5% фульвовая кислота, полученная из углеводов, может рассматриваться как перспективный финальный ирригант для удаления смазанного слоя, поскольку она превосходит 17% ЭДТА по эффективности в апикальной трети и вызывает меньшее снижение микротвердости корневого дентина                                                                                                                                                                                                 | Описан новый ирригант – 5% фульвовая кислота, эффективный в апикальной части                                                                                                                                                                                                                           |

Данные, представленные в таблице 1 подтверждают эффективность ЭДТА в корневом канале для удаления смазанного слоя и хорошо изученные недостатки – отсутствие эффективности в апексе, возможность повреждения дентина. Сравнение ЭДТА с новыми растительными хелаторами правильный с точки зрения методологии ход. Вопрос эффективности растительных хелаторов для уда-

ления смазанного слоя требует дальнейшего изучения. Ошибки в методологии экспериментальных исследований некоторых авторов не позволяют сделать верных обобщающих выводов и требуют стандартизации методологии.

Публикации, в которых оценивали влияние активации ЭДТА в корневом канале на эффективность хелатирования, представлены в таблице 2.

Таблица 2  
Влияние активации на ЭДТА 17%

| Авторы                         | Данные статьи                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Замечания                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Veeraiyan M. et al.<br>2023 г. | Evaluation of Smear Layer Removal and Micro Hardness Alteration of Radicular Dentin after Using Various Chelating Agents – An Atomic Force Microscopic Study<br>Оценка удаления смазанного слоя и изменения микротвердости корневого дентина при использовании различных хелатирующих агентов – исследование с помощью атомно-силовой микроскопии<br><b>Вывод:</b> все хелатирующие агенты активировали пассивной ультразвуковой активацией и по результатам сделали вывод, что они эффективно удаляли смазанный слой в корональной и средней трети корневого канала, однако ни один из них не обеспечил полного удаления в апикальной трети, при этом 0,2% хитозан продемонстрировал сопоставимую с ЭДТА очищающую способность при меньшем изменении микротвердости дентина, что позволяет рассматривать его как перспективную альтернативу для финальной ирригации | Микротвердость дентина – один из критериев выбора ирригантов. Данные по микротвердости при применении хитозана и ЭДТА помогают выбрать ирригант для клинического применения                             |
| Deari S. et al.<br>2018 г.     | Dentine decalcification and smear layer removal by different ethylenediaminetetraacetic acid and 1-hydroxyethane-1,1-diphosphonic acid species<br>Декальцинация дентина и удаление смазанного слоя различными формами этилендиаминтетрауксусной кислоты и 1-гидроксиэтан-1,1-дифосфоновой кислоты<br><b>Вывод:</b> при проведении исследования растворы распределялись по корневому каналу с помощью орбитального шейкера, по результатам растворы ЭДТА растворяли больше кальция из дентина и эффективнее открывали дентинные каналы по сравнению с растворами HEDP (этидроната), причем обе кислоты в форме динатриевых солей проявляли более высокую декальцинирующую активность, чем в форме тетранатриевых солей                                                                                                                                                | Исследование актуально и нацелено на сравнение нового ирриганта на основе разных солей этидроната с ЭДТА                                                                                                |
| El-Banna et al.<br>2023 г.     | Flexural strength and microhardness of human radicular dentin sticks after conditioning with different endodontic chelating agents<br>Прочность на изгиб и микротвердость образцов корневого дентина человека после обработки различными эндодонтическими хелатирующими агентами<br><b>Вывод:</b> ирриганты активировались ультразвуком, фитиновая кислота (2,5%) и этидроновая кислота (18%) не оказывают негативного влияния на микротвердость и прочность на изгиб корневого дентина, в отличие от 17% ЭДТА, которая вызывает значительное снижение этих механических свойств                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Микротвердость дентина – один из критериев выбора ирригантов. Превосходство фитиновой кислоты логично в плане минимального влияния на микротвердость, но качество удаления смазанного слоя под вопросом |
| Chodankar et al.<br>2023 г.    | Assessment of smear layer removing efficacy of different irrigation activation devices in mandibular premolar teeth using a scanning electron microscope: An in vitro comparative study<br>Оценка эффективности удаления смазанного слоя различными устройствами для активации ирригации в премолярах нижней челюсти с помощью сканирующего электронного микроскопа: сравнительное исследование <i>in vitro</i><br><b>Вывод:</b> пассивная ультразвуковая ирригация продемонстрировала наилучшую эффективность удаления смазанного слоя во всех отделах корневого канала по сравнению с EndoActivator и Tornado Disinfection Kit, которые показали сходные результаты в корональной и средней трети, но уступали в апикальной                                                                                                                                        | Пассивная ультразвуковая ирригация повышает эффективность хелатирующих растворов на всем протяжении канала, но не обеспечивает очистку апикальной трети                                                 |
| Wigler R. et al.<br>2024 г.    | Debris and Smear Layer Removal in Curved Root Canals: A Comparative Study of Ultrasonic and Sonic Irrigant Activation Techniques<br>Удаление дентрита и смазанного слоя в искривленных корневых каналах: сравнительное исследование ультразвуковых и звуковых методов активации ирригантов<br><b>Вывод:</b> звуковая активация системой Eddy значительно улучшает удаление дентритного дентрита в апикальной трети искривленных корневых каналов по сравнению с обычной шприцевой ирригацией, однако ни один из методов активации не показал преимуществ в удалении смазанного слоя                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Авторы исследовали звуковую и ультразвуковую активацию и не нашли преимуществ между ними, отметили явное преимущество системы Eddy по очищению апекса по сравнению с водой                              |
| Alakshar A. et al.<br>2020 г.  | Debris and Smear Layer Removal from Oval Root Canals Comparing XP-Endo Finisher, EndoActivator, and Manual Irrigation: A SEM Evaluation<br>Удаление дентрита и смазанного слоя из овальных корневых каналов при использовании XP-Endo Finisher, EndoActivator и мануальной ирригации: оценка с помощью СЭМ<br><b>Вывод:</b> комбинация XP-Endo Finisher с EndoActivator продемонстрировала наилучшие результаты по удалению дентрита и смазанного слоя во всех отделах овальных корневых каналов по сравнению с разделным применением этих устройств и мануальной ирригацией, при этом наиболее выраженные различия наблюдались в средней и апикальной трети                                                                                                                                                                                                         | Авторами актуализировано удаление смазанного слоя с использованием новых инструментов                                                                                                                   |

Добавление активации к хелаторам на основе ЭДТА показывает их эффективность при овальной форме канала, и во всех изученных частях канала. Однако, некоторые авторы говорят об ухудшении эффекта в апикальной части

канала. В данной тематике публикаций нет стандартизованной методологии проведения эксперимента.

Статьи с результатами эффективности НЕВР представлены в таблице 3.

**Таблица 3**  
**Публикации, исследовавшие эффективность НЕВР**

| Авторы                         | Данные статьи                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Замечания                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ulusoy Öi. et al.<br>2020 г.   | Nanohardness reduction and root dentine erosion after final irrigation with ethylenediaminetetraacetic, etidronic and peracetic acids<br>Снижение нанотвердости и эрозия корневого дентина после финальной ирригации этилендиаминтетрауксусной, этидроновой и надуксусной кислотам<br><b>Вывод:</b> этидроновая кислота (9%), как отдельно, так и в комбинации с гипохлоритом натрия, вызывает наибольшее снижение нанотвердости корневого дентина и выраженную эрозию перитубулярного и интертубулярного дентина по сравнению с ЭДТА и надуксусной кислотой                                                                                                      | Исследование подтверждает высокую эффективность этидроновой кислоты (9%), и снижение нанотвердости дентина и образование эрозий                                                                            |
| Kamil A. et al.<br>2025 г.     | Effectiveness of Continuous and Sequential Chelation and Different Agitation Techniques on Smear Layer Removal and Microhardness of Root Canal Dentin (An In Vitro Study)<br>Эффективность непрерывной и последовательной хелации и различных методов активации на удаление смазанного слоя и микротвердость дентина корневого канала (исследование <i>in vitro</i> )<br><b>Вывод:</b> непрерывная хелация с использованием раствора гипохлорита натрия с этидроновой кислотой обеспечивает удаление смазанного слоя, сопоставимое с последовательной хелацией ЭДТА, но при этом оказывает менее повреждающее действие на микротвердость дентина корневого канала | Показана эффективность 3% гипохлорита натрия с 9% этидроновой кислотой в апексе, но наблюдалось меньшее повреждающее действие на дентин по сравнению с ЭДТА. Противоречит выводу Ulusoy Öi. et al. 2020 г. |
| Rath P. P. et al.<br>2020 г.   | The effects of sequential and continuous chelation on dentin<br>Эффекты последовательной и непрерывной хелации на дентин<br><b>Вывод:</b> непрерывная хелация (NaOCl/HEDP) приводит к образованию частично поврежденного, но сохраняющего минерализацию поверхностного слоя коллагена, тогда как последовательная хелация (NaOCl/ЭДТА) обнажает пучки коллагеновых волокон вследствие растворения гидроксиапатита, что может иметь различные последствия для структурной целостности дентина и его взаимодействия с биоматериалами                                                                                                                                | Оригинальные выводы по гистологическому строению дентина после ирригации. Требуется дальнейшая разработка этого направления                                                                                |
| Mankeliya S. et al.<br>2021 г. | Comparative Evaluation of Smear Layer Removal by Using Four Different Irrigation Solutions like Root Canal Irrigants: An In Vitro SEM Study<br>Сравнительная оценка удаления смазанного слоя при использовании четырех различных ирригационных растворов в качестве ирригантов для корневых каналов: исследование <i>in vitro</i> с помощью СЭМ<br><b>Вывод:</b> среди исследованных ирригантов 7% малеиновая кислота показала наилучшую эффективность удаления смазанного слоя в апикальной трети корневого канала, превосходя 17% ЭДТА, 18% этидроновую кислоту и 10% лимонную кислоту                                                                          | Противоречивые результаты по сравнению с другими исследователями, показаны преимущества малеиновой кислоты в апексе                                                                                        |
| Hegde . et al.<br>2023 г.      | Effect of continuous soft chelating irrigation protocol on removal of smear layer.<br>Влияние протокола непрерывной мягкой хелатации на удаление смазанного слоя<br><b>Вывод:</b> в данном исследовании оба протокола – как традиционный, так и непрерывной мягкой хелатации – показали сопоставимую эффективность в удалении смазанного слоя в корональной и средней трети корневого канала, однако в апикальной трети только протокол непрерывной хелатации с использованием Chlogoquick High (18% HEDP + 5,25% NaOCl) обеспечил достоверно лучшее удаление смазанного слоя                                                                                     | Преимущество этидроната натрия для удаления смазанного слоя в апексе                                                                                                                                       |
| Tartari T. et al.<br>2021 г.   | Effects of heat in the properties of NaOCl alone and mixed with etidronate and alkaline tetrasodium EDTA<br>Влияние нагрева на свойства гипохлорита натрия отдельно и в смеси с этидронатом и щелочной тетранатриевой солью ЭДТА<br><b>Вывод:</b> нагрев (25 °C, 37 °C, 48 °C и 60 °C) гипохлорита натрия отдельно или в смеси с этидронатом улучшает его способность растворять органические ткани и удалять смазанный слой, однако при нагреве смеси с этидронатом требуется частая замена раствора для сохранения этих свойств, а смесь с тетранатриевой солью ЭДТА демонстрирует быстрое снижение концентрации активного хлора при нагреве                    | Методология не проработана: нагрев внутри канала ирриганта все равно будет приводить к его охлаждению до 37 °C                                                                                             |

По данным представленным в Таблице 3 эффективность НЕВР (этидроновой кислоты) показана в работах при сравнении с ЭДТА. Однако, некоторые результаты основаны на спорной методологии исследований и требуют дальнейшего изучения.

Статьи с результатами эффективности НЕВР представлены в таб. 3. Исследования, изучавшие изменение активности хелатирования НЕВР при активации, представлены в таблице 4.

Таблица 4  
Влияние активации на эффективность НЕВР

| Авторы                        | Данные статьи                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Замечания                                                                                                                                         |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Morago A. et al.<br>2016 г.   | Influence of Smear Layer on the Antimicrobial Activity of a Sodium Hypochlorite/ Etidronic Acid Irrigating Solution in Infected Dentin<br>Влияние смазанного слоя на антимикробную активность ирригационного раствора гипохлорита натрия с этидроновой кислотой в инфицированном дентине<br><b>Вывод:</b> комбинация 2,5% гипохлорита натрия с 9% этидроновой кислотой сохраняет высокую антимикробную активность в инфицированном дентине независимо от наличия смазанного слоя, в отличие от чистого гипохлорита, эффективность которого значительно снижается при его присутствии                                                        | Высокая антимикробная активность 2,5% гипохлорита натрия с 9% этидроновой кислотой                                                                |
| Razumova S. et al.<br>2025 г. | Evaluation of the efficiency of smear layer removal during endodontic treatment using scanning electron microscopy: an <i>in vitro</i> study<br>Оценка эффективности удаления смазанного слоя при эндодонтическом лечении с помощью сканирующей электронной микроскопии: исследование <i>in vitro</i><br><b>Вывод:</b> протоколы ирригации с использованием 9% этидроната (как в водном растворе, так и в комбинации с гипохлоритом натрия) продемонстрировали в 4 раза более высокую эффективность удаления смазанного слоя, особенно в апикальной части корневого канала, по сравнению с традиционным протоколом на основе 17% ЭДТА       | Эффективность 3% гипохлорита натрия с 9% этидроновой кислотой в апексе                                                                            |
| Jaiswal S. et al.<br>2021 г.  | Effect of intracanal and extracanal heating on pulp dissolution property of continuous chelation irrigant<br>Влияние внутриканального и внеканального нагрева на способность ирриганта для непрерывной хелации растворять пульпу<br><b>Вывод:</b> хотя внутриканальный нагрев значимо улучшает способность раствора для непрерывной хелации (гипохлорит натрия с этидронатом) растворять пульпу по сравнению с внеканальным нагревом и отсутствием нагрева, даже нагретый раствор для непрерывной хелации уступает по эффективности растворения пульпы не нагретому 5% гипохлориту натрия                                                   | Методология не проработана: нагрев внутри канала ирриганта все равно будет приводить к его охлаждению до 37 °С                                    |
| Kfir A. et al.<br>2024 г.     | Cleanliness and erosion of root canal walls after irrigation with a new HEDP-based solution vs. traditional sodium hypochlorite followed by EDTA<br>Чистота и эрозия стенок корневого канала после ирригации новым раствором на основе HEDP в сравнении с традиционным протоколом гипохлорит натрия с последующей ЭДТА<br><b>Вывод:</b> ирригационный раствор на основе HEDP (этидроновой кислоты) не показал значимых различий в чистоте стенок корневого канала и частоте эрозии дентина по сравнению с традиционным протоколом последовательного применения 3% гипохлорита натрия и 17% ЭДТА                                             | Отсутствие различий между HEDP (этидроновой кислотой) и 17% ЭДТА в чистоте стенок и частоте эрозий. Нет данных по эффективности в апикальной зоне |
| Aoun C. et al.<br>2023 г.     | Effect of Continuous Chelation Irrigation Using DualRinse HEDP+3% NaOCl with or without High-power Sonic Activation on Debris and Smear Layer Removal<br>Влияние непрерывной хелационной ирригации с использованием DualRinse HEDP + 3% гипохлорита натрия с высокомошной звуковой активацией и без нее на удаление дентритного детрита и смазанного слоя<br><b>Вывод:</b> использование DualRinse HEDP с 3% гипохлоритом натрия улучшает удаление детрита на всех уровнях и смазанного слоя в апикальной трети корневого канала, причем добавление высокомошной звуковой активации дополнительно повышает эффективность обоих показателей. | Использование непрерывной хелации этидронатом эффективно во всех третях канала при активации                                                      |

Этидроновая кислота в комбинации с гипохлоритом натрия демонстрирует высокую антимикробную активность, не зависящую от наличия смазанного слоя, и превосходит традиционный протокол с ЭДТА по эффективности удаления смазанного слоя в апикальной трети, однако уступает чистому гипохлориту натрия в способности растворения пульпы. При этом применение активации является важным фактором, повышающим эффективность протоколов с НЕВР.

## Обсуждения

Анализ литературы показал, что эффективность ЭДТА в качестве хелатирующего агента варьирует в зависимости от локализации воздействия в корневом канале, демонстрируя наибольшую активность в устьевой части и снижая ее по направлению к апексу [19, 35, 36, 37]. Установ-

лено, что повышение pH раствора ЭДТА негативно влияет на его хелатирующую способность [20]. При этом активация ирригационного раствора ЭДТА с помощью звуковых или ультразвуковых методик повышает его эффективность в отношении удаления смазанного слоя [28, 34, 38, 39]. Дополнительным фактором, улучшающим свойства ЭДТА как хелатора является повышение температуры раствора, что объясняется снижением поверхностного натяжения [32]. Кроме того, использование ЭДТА ассоциировано со снижением прочности дентина [27].

В отличие от ЭДТА, НЕВР проявляет хелатирующую эффективность на всем протяжении корневого канала [23, 29], не снижает эффективности гипохлорита как антисептика [22]. Ключевой особенностью НЕВР является способность осуществлять непрерывное хелатирование, что не только удаляет, но и профилактирует накопление сма-

занного слоя в процессе инструментальной обработки [24]. Активация в корневом канале раствора НЕВР также улучшает качество удаления смазанного слоя [40].

Большинство публикаций, найденных по упоминанию НЕВР, указывает на его безопасность для дентина при применении его как хелатирующего агента [33]. Также встречаются исследования, указывающие на явление частичной деградации коллагена при ирригации [25].

Добавление НЕВР к гипохлориту снижает его способность растворять как живую, так и некротизированную пульпу [30]. Однако, нагревание раствора и частая его замена позволяли эффективно растворять органический дебрис этой композицией, хотя это и уступало в эффективности 5% раствору гипохлорита [30,31]. Противоречивость выводов некоторых работ и отсутствие стандартизированной методологии затрудняют верную интерпретацию результатов.

## Выводы

Анализ литературы демонстрирует, что этидроновая кислота (НЕВР), используемая в протоколе непрерывного хелатирования, обладает рядом преимуществ перед традиционной ЭДТА, включая стабильную эффективность хелатации на всем протяжении корневого канала, профилактику образования смазанного слоя и более благоприятный профиль безопасности в отношении дентина и послеоперационных симптомов. Однако, ее применение требует учета ингибирующего влияния на растворяющую способность гипохлорита натрия. Необходимы дальнейшие исследования для изучения данного вопроса.

## Список литературы / References

- Nocini R., Lippi G., Mattiuzzi C. Periodontal Disease: The Portrait of an Epidemic. *J. Public Health Emerg.* 2020;(4):10. <https://doi.org/10.21037/jphe.2020.03.01>.
- Янушевич О.О. (ред.). Терапевтическая стоматология: национальное руководство. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2024. – 1024 с. – ISBN 978-5-9704-8385-5.
- Yanushevich O.O. (Ed.). *Therapeutic Dentistry: National Guideline*. — 3rd ed., rev. and expanded. – Moscow: GEOTAR-Media, 2024. – 1024 p. – ISBN 978-5-9704-8385-5.
- Юсупов Ф.А., Юлдашев А.А., Юсупов А.Ф., Абдыкадыров М.Ш. Влияние микробиоты полости рта на прогноз и тяжесть инсульта. *Бюллетень науки и практики*. 2025;(1):00–00.
- Yusupov F.A., Yuldashev A.A., Yusupov A.F., Abdykadyrov M.Sh. The influence of oral microbiota on the prognosis and severity of stroke. *Bulletin of Science and Practice*. 2025;(1):124–145.
- Апанасович М.В., Апанасович В.Г., Городецкая О.С., Соломевич А.С. Периодонтит и ревматоидный артрит: поиск взаимосвязи. *Современная стоматология*. 2018;(71):34–38.
- Apanasovich M. V., Apanasovich V. G., Gorodetskaya O. S., Solomevich A. S. Periodontitis and rheumatoid arthritis: searching for the relationship. *Modern Dentistry*. 2018;(71):34–38.
- Блинова А. В., Румянцев В. А. Деструктивные поражения апикального периодонта: достижения фундаментальной и прикладной науки в современных подходах к решению проблемы. *Наука молодых (Eruditio Juvenium)*. 2021;(3): 471–480. <https://doi.org/10.23888/HMJ202193471-480>.
- Blinova A. V., Rumyantsev V. A. Destructive lesions of the apical periodontium: achievements of fundamental and applied science in modern approaches to solving the problem. *Science of the Young (Eruditio Juvenium)*. 2021; (3): 471–480. <https://doi.org/10.23888/HMJ202193471-480>.
- Куратов И.А., Нараева М.О., Корнеева М.В., Сурков М.А. Анализ причин неудач эндодонтического лечения и удаления зубов с диагнозом «хронический апикальный периодонтит». *Проблемы стоматологии*. 2019;(1):52–56. <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2019-15-1-52-56>.
- Kuratov I.A., Nagaeva M.O., Korneeva M.V., Surkov M.A. Analysis of the causes of endodontic treatment failures and tooth extractions diagnosed with chronic apical periodontitis. *Problems of Dentistry*. 2019;(1):52–56. <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2019-15-1-52-56>.
- da Silva Magalhães K., Kuerten Gil A.C., Goulart T.S., Schuldt D.P.V., Coelho B. S., Figueiredo D.R., Garcia L.D.F.R., de Almeida J. Efficacy of disinfection procedures performed prior to regenerative endodontic therapy: An integrative review. *Australian Endodontic Journal*. 2023;(49):418–427. <https://doi.org/10.1111/aej.12670>.
- Куратов И.А., Нараева М.О. Обзор средств и методов ирригации корневых каналов зубов в процессе эндодонтического лечения. *Медицинская наука и образование Урала*. 2014;15(80):142–145. EDN: TDXCJX.
- Kuratov I. A., Nagaeva M. O. Review of means and methods of root canal irrigation during endodontic treatment. *Medical Science and Education of the Urals*. 2014;15(80):142–145. EDN: TDXCJX.
- Paqué F., Laib A., Gautschi H., Zehnder M. Hard-tissue debris accumulation analysis by high-resolution computed tomography scans. *Journal of Endodontics*. 2009 (35):1044–1047. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2009.04.026>.
- Tonini R., Salvadori M., Audino E., Sauro S., Garo M. L., Salgarello S. Irrigating Solutions and Activation Methods Used in Clinical Endodontics: A Systematic Review. *Frontiers in Oral Health*. 2022;(3):838043. <https://doi.org/10.3389/froh.2022.838043>.
- Wilkoński W., Jamróz-Wilkońska L., Zapotoczny S., Opiła J., Giardino L. Real-time co-site optical microscopy study on the morphological changes of the dentine's surface after citric acid and sodium hypochlorite: a single-tooth model. *BMC Oral Health*. 2021 (21):454. <https://doi.org/10.1186/s12903-021-01815-6>.
- Keine K. C., Kuga M. C., Tormin F. B. C., Vencão A. C., Duarte M. A. H., Chávez-Andrade G. M., Faria G. Effect of peracetic acid used as single irrigant on the smear layer, adhesion, and penetrability of AH Plus. *Brazilian Oral Research*. 2019;(33):e057. <https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2019.vol33.0057>.
- Murugesan K., Vishwanath S., Kadandale S., Thanikachalam Y., Parthasarathy R., Ilango S. Comparative Evaluation of Smear Layer Removal in Apical Third Using Four Different Irrigants With Ultrasonic Agitation: An In Vitro Scanning Electron Microscopy (SEM) Analysis. *Cureus*. 2022;(14):e23142. <https://doi.org/10.7759/cureus.23142>.
- Biel P., Mohn D., Attin T., Zehnder M. Interactions between the Tetrasodium Salts of EDTA and 1-Hydroxyethane 1,1-Diphosphonic Acid with Sodium Hypochlorite Irrigants. *Journal of Endodontics*. 2017;(43):657–661. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2016.12.006>.
- Разумова С.Н., Браго А.С., Баракат Х.Б., Козлова Ю.С., Величко Э.В., Васильев Ю. А. Микробиологическое протокол эффективности обработки корневого канала эрбиевым лазером. *Biomedical Photonics*. 2019;(8):11–16. <https://doi.org/10.24931/2413-9432-2019-8-4-11-16>.
- Razumova S. N., Brago A. S., Barakat H. B., Kozlova Yu. S., Velichko E. V., Vasiliev Yu. L. Microbiological protocol for the effectiveness of root canal treatment with erbium laser. *Biomedical Photonics*. 2019;(8):11–16. <https://doi.org/10.24931/2413-9432-2019-8-4-11-16>.
- De-Deus G., Namen F., Galan J. Jr., Zehnder M. Soft chelating irrigation protocol optimizes bonding quality of Resilon/Epiphany root fillings. *Journal of Endodontics*. 2008 (34):703–705. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2008.02.024>.
- Mukherjee M., Kalita T., Barua P., Barman A., Thonai S., Mahanta P. Sr., Medhi H. Efficacy of Smear Layer Removal of Human Teeth Root Canals Using Herbal and Chemical Irrigants: An In Vitro Study. *Cureus*. 2023;(15):e40467. <https://doi.org/10.7759/cureus.40467>.
- Veeraiyan M., Kumar Y. P., Chandhar C. Y., Priyanka Y., Jaiswal M., Kemasaram D. Evaluation of Smear Layer Removal and Micro Hardness Alteration of Radicular Dentin after Using Various Chelating Agents – An Atomic Force Microscopic Study. *Journal of Pharmacy and Biomedical Sciences*. 2023;(15):S582–S587. [https://doi.org/10.4103/jpbs.jpbs\\_29\\_23](https://doi.org/10.4103/jpbs.jpbs_29_23).
- Ballal N. V., Jain I., Tay F. R. Evaluation of the smear layer removal and decalcification effect of QMix, maleic acid and EDTA on root canal dentine. *Journal of Dentistry*. 2016;(51):62–68. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2016.06.001>.
- Dearl S., Mohn D., Zehnder M. Dentine decalcification and smear layer removal by different ethylenediaminetetraacetic acid and 1-hydroxyethane-1,1-diphosphonic acid species. *International Endodontic Journal*. 2019;(52):237–243. <https://doi.org/10.1111/iej.12987>.
- Ulusoy Ö. İ., Mantı A. Ş., Çelik B. Nanohardness reduction and root dentine erosion after final irrigation with ethylenediaminetetraacetic, etidronic and peracetic acids. *International Endodontic Journal*. 2020;(53):1549–1558. <https://doi.org/10.1111/iej.13372>.
- Morago A., Ordinola-Zapata R., Ferrer-Luque C. M., Baca P., Ruiz-Linares M., Arias-Moliz M. T. Influence of Smear Layer on the Antimicrobial Activity of a Sodium Hypochlorite/Etidronic Acid Irrigating Solution in Infected Dentin. *Journal of Endodontics*. 2016;(42):1647–1650. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2016.07.023>.
- Razumova S., Brago A., Kryuchkova A., Barakat H., Ovchinnikov M. Evaluation of the efficiency of smear layer removal during endodontic treatment using scanning electron microscopy: an in vitro study. *BMC Oral Health*. 2025;(25):151. <https://doi.org/10.1186/s12903-024-04444-x>.
- Kamil A. A., Ali A. H., Foschi F., Mannocci F. Effectiveness of Continuous and Sequential Chelation and Different Agitation Techniques on Smear Layer Removal and Microhardness of Root Canal Dentin (An In Vitro Study). *Dentistry Journal*. 2025;(13):221. <https://doi.org/10.3390/dj13050221>.
- Rath P.P., Yiu C.K.Y., Matinlinna J.P., Kishen A., Neelakantan P. The effects of sequential and continuous chelation on dentin. *Dental Materials*. 2020;(36):1655–1665. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2020.10.010>.
- Mankeliya S., Singhal R.K., Gupta A., Jaiswal N., Pathak V.K., Kushwah A. A Comparative Evaluation of Smear Layer Removal by Using Four Different Irrigation Solutions like Root Canal Irrigants: An In Vitro SEM Study. *Journal of Contemporary Dental Practice*. 2021;(22):527–531.
- El-Banna A., Elmesallawy M. Y., Elsayed M. A. Flexural strength and microhardness of human radicular dentin sticks after conditioning with different endodontic chelating agents. *Journal of Conservative Dentistry*. 2023;(26):344–348. [https://doi.org/10.4103/jcd.jcd\\_173\\_23](https://doi.org/10.4103/jcd.jcd_173_23).
- Chodankar S. S., Ashwini P., Meena N., Gowda V., D'souza N. Assessment of smear layer removing efficacy of different irrigation activation devices in mandibular premolar teeth using a scanning electron microscope: An in vitro comparative study. *Endodontology*. 2023;(35):210–216. <https://doi.org/10.4103/endo>.

- endo\_98\_22.
29. Hegde V., Thakkar P. Effect of continuous soft chelating irrigation protocol on removal of smear layer. *Endodontology*. 2019;(31):63–67. [https://doi.org/10.4103/endo.endo\\_58\\_18](https://doi.org/10.4103/endo.endo_58_18).
  30. Jaiswal S., Gupta S., Nikhil V., Bhadoria A., Raj S. Effect of intracanal and extracanal heating on pulp dissolution property of continuous chelation irrigant. *Journal of Conservative Dentistry*. 2021;(24):544–548. [https://doi.org/10.4103/jcd.jcd\\_230\\_21](https://doi.org/10.4103/jcd.jcd_230_21).
  31. Tartari T., Borges M. M. B., de Araújo L. B. B., Vivan R. R., Bonjardim L. R., Duarte M. A. H. Effects of heat in the properties of NaOCl alone and mixed with etidronate and alkaline tetrasodium EDTA. *International Endodontic Journal*. 2021;(54):616–627 <https://doi.org/10.1111/iej.13450>.
  32. Kucuk M., Tunca Y. M., Erdem O., Cetinkaya S., Demirkaya K. Efficacy of pre-heated chelating agents on calcium ion removal from instrumented root canals. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*. 2021;(13):e1015–e1020. <https://doi.org/10.4317/jced.58539>.
  33. Kfir A., Goldenberg C., Metzger Z., Hülsmann M., Baxter S. Cleanliness and erosion of root canal walls after irrigation with a new HEDP-based solution vs. traditional sodium hypochlorite followed by EDTA. A scanning electron microscope study. *Clinical Oral Investigations*. 2020;(24):3699–3706. <https://doi.org/10.1007/s00784-020-03249-w>.
  34. Wigler R., Srour Y., Wilchfort Y., Metzger Z., Kfir A. Debris and Smear Layer Removal in Curved Root Canals: A Comparative Study of Ultrasonic and Sonic Irrigant Activation Techniques. *Dentistry Journal*. 2024;(12):51. <https://doi.org/10.3390/dj12030051>.
  35. Kaushal R., Bansal R., Malhan S. A comparative evaluation of smear layer removal by using ethylenediamine tetraacetic acid, citric acid, and maleic acid as root canal irrigants: An in vitro scanning electron microscopic study. *Journal of Conservative Dentistry*. 2020;(23):71–78. [https://doi.org/10.4103/JCD.JCD\\_43\\_20](https://doi.org/10.4103/JCD.JCD_43_20).
  36. Nanda Z., Singh R., Kamble P. P., Deshmukh G., Patil N., Patil A. B., Banerjee S. Efficacy of Different Root Canal Irrigating Solutions in Removing Smear Layer: A Scanning Electron Microscopic Study. *Cureus*. 2023;(15):e44618. <https://doi.org/10.7759/cureus.44618>.
  37. Arun D. R., Sujatha V., Mahalaxmi S. Effect of 5% Carbohydrate Derived-Fulvic Acid on Smear Layer Removal and Root Dentin Microhardness – An In Vitro study. *European Endodontic Journal*. 2022;(7):156–160. <https://doi.org/10.14744/eej.2022.97759>.
  38. Alhat M. B., Mattigatti S. B., Mahapare R. R., Wahane K. D., Jadhav A. Comparative Evaluation of Different Methods of Activation of Chelating Solution for Smear Layer Removal in the Apical Portion of the Root Canal Using a Scanning Electron Microscopy: An In Vitro Study. *Cureus*. 2024;(16):e66622. <https://doi.org/10.7759/cureus.66622>.
  39. Alakshar A., Saleh A. R. M., Gorduyus M. O. Debris and Smear Layer Removal from Oval Root Canals Comparing XP-Endo Finisher, EndoActivator, and Manual Irrigation: A SEM Evaluation. *European Journal of Dentistry*. 2020;(14):626–633. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1714762>.
  40. Aoun C., Rechenberg D. K., Karam M., Mhanna R., Plotino G., Zogheib C. Effect of Continuous Chelation Irrigation Using DualRinse HEDP+3% NaOCl with or without High-power Sonic Activation on Debris and Smear Layer Removal. *European Endodontic Journal*. 2023;(8):162–169. <https://doi.org/10.14744/eej.2022.93064>.

Статья поступила / Received 28.03.2026  
Получена после рецензирования / Revised 01.04.2026  
Принята в печать / Accepted 06.04.2026

#### Информация об авторах

**Крючкова Анжелика Владимировна**<sup>1</sup> – ассистент кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний МИ  
E-mail: kryuchkova-av@rudn.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0187-7483>.  
eLibrary SPIN: 7068-3316

**Разумова Светлана Николаевна**<sup>1</sup> – д.м.н., заведующая кафедрой пропедевтики стоматологических заболеваний МИ, профессор  
E-mail: razumova-sn@rudn.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9533-9204>.  
eLibrary SPIN: 6771-8507

**Браго Анжела Станиславовна**<sup>1</sup> – к.м.н., доцент кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний МИ  
E-mail: brago-as@rudn.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8947-4357>.  
eLibrary SPIN: 2437-8867

**Хайдар Баракат**<sup>1</sup> – ассистент кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний МИ  
E-mail: Dr.haydarbarakat@yahoo.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0911-3063>

**Овчинников Максим Александрович**<sup>2</sup> – врач-стоматолог-терапевт  
E-mail: maksim\_offo@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-1014-0240>

<sup>1</sup> ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», Москва, Россия

<sup>2</sup> ООО «Зубной Доктор», Коломна, Россия

#### Контактная информация:

Крючкова Анжелика Владимировна. E-mail: kryuchkova-av@rudn.ru

**Для цитирования:** Крючкова А.В., Разумова С.Н., Браго А.С., Баракат Хайдар, Овчинников М.А. Качество удаления смазанного слоя в корневом канале в исследованиях in vitro (обзор литературы). *Медицинский алфавит*. 2026;(10):121–128. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2026-10-121-128>

#### Author information

**Kryuchkova Anzhelika Vladimirovna**<sup>1</sup> – assistant department of propaedeutics of dental diseases

E-mail: kryuchkova-av@rudn.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0187-7483>.  
eLibrary SPIN: 7068-3316

**Razumova Svetlana Nikolaevna**<sup>1</sup> – Ph.D, DDS, professor, head of department of propaedeutics of dental diseases, doctor of science in medicine  
E-mail: razumova-sn@rudn.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9533-9204>.  
eLibrary SPIN: 6771-8507

**Brago Anzhela Stanislavovna**<sup>1</sup> – Ph.D. of Medical Sciences, associated professor department of propaedeutics of dental diseases  
E-mail: brago-as@rudn.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8947-4357>.  
eLibrary SPIN: 2437-8867

**Haydar Barakat**<sup>1</sup> – assistant department of propaedeutics of dental diseases  
E-mail: Dr.haydarbarakat@yahoo.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0911-3063>

**Ovchinnikov Maksim Aleksandrovich**<sup>2</sup> – dentist-therapist  
E-mail: maksim\_offo@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-1014-0240>

<sup>1</sup> Peoples' Friendship University of Russia named after P. Lumumba, Moscow, Russia

<sup>2</sup> LLC «Zubnoy Doktor», Kolomna, Russia

#### Contact information

Kryuchkova Anzhelika Vladimirovna. E-mail: kryuchkova-av@rudn.ru

**For citation:** Kryuchkova A.V., Razumova S.N., Brago A.S., Barakat H., Ovchinnikov M.A. The quality of smear layer removal in the root canal in vitro studies (literature review). *Medical alphabet*. 2026;(10):121–128 <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2026-10-121-128>



# Изучение эффективности зубных паст с растительным ферментом

И.И. Латиф<sup>1</sup>, Н.В. Тегза<sup>1</sup>, Е.В. Морозова<sup>2</sup>, А.М. Ковалевский<sup>2</sup>, Ю.Б. Воробьева<sup>2</sup>, А.Л. Ермолович<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup> ФГБВОУ «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» МО РФ, г. Санкт-Петербург, Россия

## РЕЗЮМЕ

**Актуальность.** На Российском рынке представлено достаточно большое количество зубных паст, но их эффективность и воздействие на ткани полости рта неодинакова. Особый интерес для изучения возможности нормализации уровня гигиены полости рта у пациентов с низкой комплаентностью и повышенным образованием зубного налета, представляют зубные пасты, содержащие растительные ферменты. **Цель исследования.** Целью исследования является провести оценку эффективности применения зубных паст с растительным ферментом, разработать рекомендации по методике их применения для пациентов с повышенным образованием зубного налета, низкой комплаентностью, как основного средства оральной гигиены, и в качестве средств для подготовки к проведению профессиональной гигиены полости рта у групп риска. **Материалы и методы.** Обследовали 126 пациентов, применяющих разные зубные пасты, в возрасте от 22 до 30 лет, разделили на 4 группы в зависимости от применявшихся зубных паст и этапности проведения профессиональной гигиены полости рта. Далее проводили профессиональную гигиену полости рта и использовали индексы OHI-S, PMA и SBI, на первичном приеме, через 2 и 4 недели, проводили подсчет эффективности очищающего, противовоспалительного и кровоостанавливающего действия.

**Результаты.** Согласно полученным данным, эффективность очищающего действия паст с бромелайном составила 84%, противовоспалительная эффективность 79%, кровоостанавливающая – 77%, а общепринятых паст – 21, 34 и 41,1% соответственно. Зубные пасты с растительным ферментом бромелайном показаны пациентам с низкой комплаентностью, повышенным налетообразованием, для пролонгирования эффекта профессиональной гигиены полости рта и пациентам групп риска для подготовки к ее проведению.

**Выводы.** Зубные пасты с растительным ферментом бромелайном показаны пациентам с низкой комплаентностью, повышенным налетообразованием, для пролонгирования эффекта профессиональной гигиены полости рта и пациентам групп риска для подготовки к ее проведению.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** индивидуальная гигиена полости рта, профессиональная гигиена полости рта, средства гигиены полости рта, растительные протеолитические ферменты, бромелайн, зубные пасты.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## Studying the effectiveness of toothpastes with plant enzymes

I.I. Latif<sup>1</sup>, N.V. Tegza<sup>1</sup>, E.V. Morozova<sup>2</sup>, A.M. Kovalevsky<sup>2</sup>, Y.B. Vorobyeva<sup>2</sup>, A.L. Ermolovich<sup>2</sup>

<sup>1</sup> St. Petersburg Medical and Social Institute, St. Petersburg, Russia

<sup>2</sup> S.M. Kirov Military Medical Academy of the Ministry of Defense of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia

## SUMMARY

**Background.** There is a fairly large number of toothpastes on the Russian market, but their effectiveness and effect on oral tissues is not the same. Toothpastes containing plant enzymes are of particular interest for studying the possibility of normalizing the level of oral hygiene in patients with low compliance and increased formation of dental plaque. **The aim of the study.** The purpose of the study is to evaluate the effectiveness of using toothpastes with a plant-based enzyme, to develop recommendations for their use in patients with increased plaque formation, low compliance, as the main means of oral hygiene, and as a means of preparing for professional oral hygiene in risk groups. **Materials and methods.** 126 patients using different toothpastes, aged 22 to 30 years, were examined and divided into 4 groups depending on the toothpastes used and the stage of professional oral hygiene. Next, professional oral hygiene was performed and the OHI-S, PMA, and SBI indices were used at the initial appointment, after 2 and 4 weeks, and the effectiveness of the cleansing, anti-inflammatory, and hemostatic effects was calculated. **Results.** According to the data obtained, the effectiveness of the cleansing action of bromelain-containing toothpastes was 84%, the anti-inflammatory effect was 79%, the hemostatic effect was 77%, and the effectiveness of conventional toothpastes was 21, 34, and 41.1%, respectively. Toothpastes containing the plant enzyme bromelain are recommended for patients with low compliance, increased plaque formation, to prolong the effect of professional oral hygiene, and for patients at risk to prepare for professional oral hygiene. **Conclusions.** Toothpastes with the plant enzyme bromelain are indicated for patients with low compliance, increased plaque formation, to prolong the effect of professional oral hygiene and patients of risk groups to prepare for its implementation.

**KEYWORDS:** individual oral hygiene, professional oral hygiene, oral hygiene products, plant-based proteolytic enzymes, bromelain, and toothpastes.

**CONFLICT OF INTEREST.** The authors declare that they have no conflicts of interest.

## Актуальность

Актуальность профилактики возникновения основных стоматологических заболеваний обусловлена высоким процентом их распространенности среди населения согласно данным ВОЗ (до 89% в мире и до 98% в нашей стране) [1]. Биопленка полости рта находится на первом месте в це-

почке патогенеза основных стоматологических заболеваний [2], в ее составе обнаруживаются практически все представители микробиоты ротовой полости [3], на это звено патогенеза успешно можно влиять при адекватной гигиене полости рта [4], таким образом, кариес зубов и воспалительные заболевания пародонта являются

«управляемыми» заболеваниями, а индивидуальная гигиена полости рта относится к первичной профилактике их возникновения. Профессиональная гигиена полости рта (ПГПР) является важнейшим и обязательным этапом как профилактики, так и лечения заболеваний полости рта [5, 6], но нередко существует необходимость проведения подготовки к ее проведению у пациентов расширенной группы риска (страдающих инфекционным эндокардитом, миокардитом, сахарным диабетом, онкологическими заболеваниями), так как любое стоматологическое мероприятие влечет за собой опасность транзиторной бактериемии. Подготовка может заключаться в форме курсового назначения таких средств индивидуальной оральной гигиены, которые способны значительно уменьшить количество биопленки до стоматологического вмешательства, без особой коррекции техники чистки зубов, что особенно проблемно добиться у пациентов с повышенным уровнем образования зубного налета и низкой комплаентностью.

На Российском рынке представлено достаточно большое количество зубных паст, но эффективность и воздействие на ткани полости рта их неодинакова [7, 8].

Особый интерес для изучения возможности нормализации уровня гигиены полости рта у пациентов с низкой комплаентностью и повышенным образованием зубного налета, представляют зубные пасты, содержащие растительные ферменты [9].

## Цель исследования

Провести оценку эффективности применения зубных паст с растительным ферментом, разработать рекомендации по методике их применения для пациентов с повышенным образованием зубного налета, низкой комплаентностью, как основного средства оральной гигиены. и в качестве средств для подготовки к проведению ПГПР у групп риска.

## Материалы и методы

Для исследования эффективности очищающей способности зубных паст были набраны 126 пациентов обоих полов в возрасте от 22 до 30 лет с хроническим катаральным гингивитом (K05.10 простым маргинальным гингивитом) и ранее санированной полостью рта, разделенных на 4 группы, рандомизированно составленные по принципу повышенного образования зубного налета (K03.60 пигментированного налета, K03.63 обширных мягких отложений (белых отложений), обусловленного низким уровнем гигиены и комплаентности.

В исследовании пациенты основных групп применяли зубные пасты с растительным ферментом бромелаином R.O.C.S. «PRO ANTIPLAQUE» (паста с бромелаином № 1)

и R.O.C.S. «Двойная Мята» (паста № 2 с меньшим содержанием бромелаина).

Пациенты групп сравнения использовали произвольно выбранные зубные пасты, не содержащие растительных ферментов. Все пациенты нуждались в проведении ПГПР, которую проводили сразу после обследования до применения зубных паст в 1-й и 3-й группах и через месяц после первичного обследования во 2-й и 4-й группах (эти пациенты имитировали группу риска для изучения возможности подготовки к проведению ПГПР).

Осмотр пациентов проводился с помощью стоматологического зеркала и зонда, для объективной оценки уровня гигиены и степени воспалительного процесса применялись следующие индексы: OHI-S Green J., Vermillion J. (1964), PMA Parma (1960) и кровоточивости SBI по Muhlemann H.R., Son S. (1971), проводился подсчет эффективности очищающего, противовоспалительного и кровоостанавливающего действия по формуле:

$$\text{Э}(\%) = [\text{Ин}(1) - \text{Ин}(n)] \times 100 / \text{Ин}(1),$$

где Ин(1) – значение индекса при первичном обследовании, Ин (n) – значение индекса при окончании исследования (Улитовский С.Б., 2018).

Для оптимизации проведения индексной оценки OHI-S Green J., Vermillion J., PMA Parma проводилось одновременное окрашивание вестибулярной и оральной поверхности всех групп зубов, маргинальной и альвеолярной десны красителями Колор-тест (ВладМиВа), Plaque Disclosing Agent (Bgfresh), MIRA-2-TON (Hager Werken), что позволяло проводить оценку количества зубного налета на вестибулярной поверхности 1.6, 1.1, 2.6, 3.1 зубов, язычной поверхности 3.6, 4.6 зубов и окрашивание десны в один этап.

Дизайн исследования наглядно представлен в таблице

Все пациенты, принявшие участие в исследовании, продолжали чистить зубы в обычной для себя манере и так же, как и раньше, по продолжительности (коррекция навыков гигиены полости рта пациентам проводилась только по завершении исследования).

Статистическую обработку данных и графическое представление результатов осуществляли с помощью компьютерных программ Statistica 12.0 (StatSoft) и Microsoft Office Excel 2017.

Поскольку при использовании критерия Шапиро – Уилка отклонений от нормального распределения изучаемых признаков не было выявлено, для определения существенности различий между признаками использовали t-критерий Стьюдента. Различия между признаками считались существенными при  $p < 0,05$ .

Таблица  
Дизайн исследования.

|                 | Проведение ПГПР            | 1 и 2 неделя исследования                       | 3 и 4 неделя исследования                                                                                  |
|-----------------|----------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 группа (n=31) | До применения паст         | Паста с бромелаином № 1 ежедневно 2 раза в день | Паста с бромелаином № 2 ежедневно 2 раза в день, заменяя пастой с бромелаином № 1 – 2 раза в неделю (утро) |
| 2 группа (n=33) | По завершении исследования | Паста с бромелаином № 1 ежедневно 2 раза в день | Паста с бромелаином № 2 ежедневно 2 раза в день, заменяя пастой с бромелаином № 1 – 2 раза в неделю (утро) |
| 3 группа (n=30) | До применения паст         | Зубная паста без ферментов                      | Зубная паста без ферментов                                                                                 |
| 4 группа (n=32) | По завершении исследования | Зубная паста без ферментов                      | Зубная паста без ферментов                                                                                 |

## Результаты исследования

У всех обследованных пациентов определялись зубные отложения, значения индекса гигиены (ОНи-S) находились в пределах от  $1,71 \pm 0,13$  до  $1,84 \pm 0,11$  балла, что интерпретируется как «высокий индекс, неудовлетворительная гигиена».

В процессе исследования наблюдалась положительная динамика показателей индексов во всех группах, кроме 4-й. Но динамика была не одинакова. Так, в 1-й группе (рис. 1, 4, 5) отмечены наиболее значимые сдвиги цифровых значений индекса ОНи-S в процессе исследования: изначально  $1,71 \pm 0,13$  балла до ПГПР, через 2 недели после проведения ПГПР и использования зубной пасты с бромелаином № 1 значения индекса составили  $0,34 \pm 0,08$  балла ( $p < 0,05$ ), и в конце исследования –  $0,28 \pm 0,08$  балла ( $p < 0,05$ ), что соответствует интерпретации индекса как «низкий индекс, хорошая гигиена».

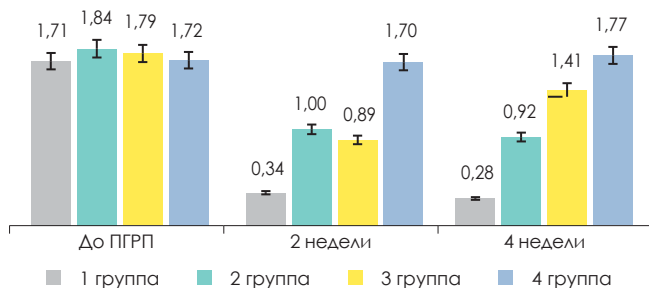


Рисунок 1. Динамика цифровых значений индекса ОНи-S в группах пациентов, баллы

Динамика цифровых значений индекса РМА в сторону уменьшения показателей также отмечена во всех группах, кроме четвертой, где наблюдалось некоторое увеличение показателей по сравнению с первоначальным значением (рис. 2). Так, в 1-й группе до начала исследования индекс составил  $48,21 \pm 2,93\%$ , через 2 недели –  $19,82 \pm 2,44\%$  ( $p < 0,05$ ), а через 4 недели –  $9,15 \pm 1,39\%$  ( $p < 0,01$ ), что соответствует «легкой степени воспаления».

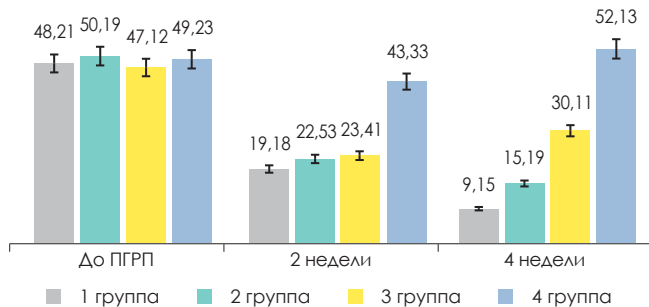


Рисунок 2. Динамика цифровых значений индекса РМА в группах пациентов, проценты

Цифровые значения индекса кровоточивости (SBI) изменились аналогично, а именно, наилучшие показатели отмечены в 1-й группе: с  $2,15 \pm 0,19$  до  $0,65 \pm 0,11$  балла через 2 недели и до  $0,49 \pm 0,12$  балла ( $p < 0,05$ ) после 4 недель применения паст с растительным ферментом бромелаин, что соответствует «первой степени кровоточивости» (рис. 3).

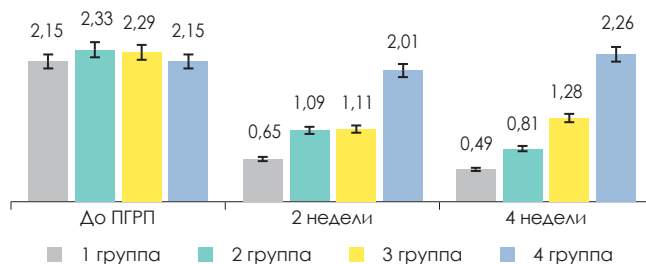


Рисунок 3. Динамика цифровых значений индекса SBI в группах пациентов, баллы



Рисунок 4. Состояние полости рта пациента А. (группа 1), а – при первичном обследовании, б – через 4 недели



Рисунок 5. Состояние полости рта пациента Б. (группа 1), а – при первичном обследовании, б – через 4 недели

Во 2-й группе (рис. 1, 6, 7) значение показателей первичного исследования уровня гигиены было выше, чем в других группах, а именно:  $1,84 \pm 0,11$  балла, через 2 недели применения зубной пасты с бромелаином № 1 значения индекса ОНи-S снизились до  $1,00 \pm 0,12$  балла,  $p < 0,05$  (снижение показателя не столь выраженное, как в первой группе, в связи с отсутствием ПГПР до начала применения зубной пасты) и через 4 недели от первичного приема –  $0,92 \pm 0,09$  балла,  $p < 0,05$ , что как и 1-й группе соответствует интерпретации индекса как «низкий индекс, хорошая гигиена».

Показатель индекса РМА во 2-й группе составил  $50,19 \pm 2,71\%$  до использования зубных паст с бромелаином № 1 и № 2, в конце 2-й и 4-й недель –  $22,53 \pm 3,12$  и  $15,93 \pm 1,76\%$  ( $p < 0,05$ ) соответственно (рис. 2), индекс SBI изменился с  $2,33 \pm 0,20$  до  $1,09 \pm 0,16$  балла после применения зубной пасты с бромелаином № 1 и до  $0,81 \pm 0,15$  бал-

ла ( $p < 0,05$ ) в конце исследования, что интерпретируется до начала применения этих паст как «средняя степень воспаления и вторая степень кровоточивости», а после курса их использования – «легкая степень воспаления и первая степень кровоточивости» (рис. 3).



Рисунок 6. Состояние полости рта пациента В. (группа 2), а – при первичном обследовании, б – через 4 недели



Рисунок 7. Состояние полости рта пациента Г. (группа 2), а – при первичном обследовании, б – через 4 недели

В 3-й группе (рис. 1, 8) отмечено ожидаемое снижение цифровых показателей индекса ОНi-S через 2 недели после проведения ПГПР – с  $1,79 \pm 0,12$  до  $0,89 \pm 0,13$  балла ( $p < 0,05$ ), но через 4 недели применения зубной пасты без ферментов значения увеличивались до  $1,41 \pm 0,11$  балла ( $p > 0,05$ ), что при тенденции к положительной динамике по сравнению с изначальным уровнем гигиены, все же интерпретируется как «средний индекс, удовлетворительная гигиена».

Изменения значений индекса РМА в 3-й группе произошли аналогично, с  $47,12 \pm 1,93$  до  $23,41 \pm 3,24\%$  ( $p < 0,05$ ) через 2 недели и до  $30,11 \pm 3,21\%$  ( $p < 0,05$ ) по окончании исследования, что соответствует «средней степени воспаления» (рис. 2).

Показатели индекса SBI снизились менее выражено, чем в группах 1 и 2, а именно с  $2,29 \pm 0,24$  до  $1,11 \pm 0,18$  и  $1,28 \pm 0,19$  балла ( $p < 0,05$ ) через 2 и 4 недели соответственно, что интерпретируется как «вторая степень кровоточивости» (рис. 3).



Рисунок 8. Состояние полости рта пациента Д. (группа 3), а – при первичном обследовании, б – через 4 недели

Таким образом, у пациентов 3-й группы, применявших зубные пасты без ферментов, при наблюдении через 2 и 4 недели после мероприятий ПГПР отмечается последовательное ухудшение уровня гигиены полости рта, практически с возвращением к первоначальным показателям.

В 4-й группе (рис. 1 и 9), без проведения ПГПР и при использовании зубной пасты без ферментов, уровень гигиены через 2 недели практически не изменился ( $1,72 \pm 0,10$  и  $1,70 \pm 0,08$  балла,  $p > 0,05$ ), а затем, еще через 2 недели, выявлена тенденция к незначимому ухудшению, а именно с  $1,72 \pm 0,10$  до  $1,77 \pm 0,08$  балла,  $p > 0,05$ , показатели индекса гигиены соответствовали «высокому индексу и неудовлетворительной гигиене полости рта» (рис. 1).

Также отмечена тенденция к незначимому увеличению показателей индекса РМА по сравнению с первичным осмотром, а именно с  $49,33 \pm 1,89$  до  $52,13 \pm 2,93\%$  ( $p > 0,05$ ), промежуточные показатели составили  $43,33 \pm 2,26\%$ , показатель индекса SBI изменился незначительно (с  $2,15 \pm 0,14$  до  $2,01 \pm 0,31$  балла через 2 недели и  $2,26 \pm 0,27$  балла ( $p > 0,05$ ), после 4 недель чистки зубов пастой без ферментов, что интерпретируется «как средний уровень воспаления и вторая степень кровоточивости» (рис. 2 и 3).



Рисунок 9. Состояние полости рта пациента Е. (группа 4), а – при первичном обследовании, б – через 4 недели

Показатели эффективности очищающего, противовоспалительного и кровоостанавливающего действия в группах наглядно представлены на рисунке 10.

Значения со знаком «минус» в 4-й группе отображают ухудшение гигиенического состояния ротовой полости и показателей состояния пародонта у пациентов, что, согласно проведенному опросу, несомненно, связано с переходом пациентов на зубную пасту более низкого класса. Тенденцию у незначительному улучшению показателей через 2 недели, мы связываем с некоторым повышением мотивации пациентов после посещения врача-стоматолога.

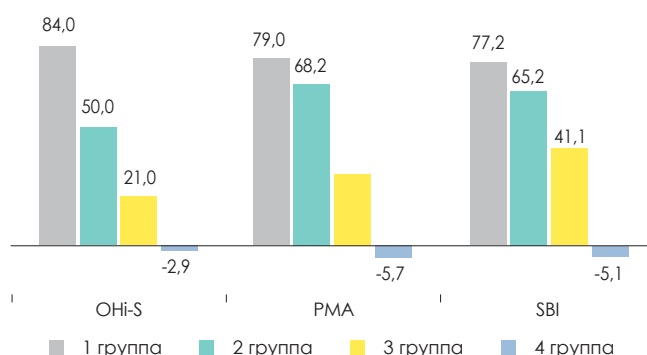


Рисунок 10. Эффективность очищающего, противовоспалительного и кровоостанавливающего действия зубных паст по редукции индексов ОНi-S, РМА и SBI в группах пациентов, проценты

## Обсуждение результатов исследования

По результатам исследования можно сделать вывод о высокой эффективности зубных паст, содержащих растительный фермент бромелаин. В исследовании принимали участие пациенты с повышенным уровнем образования зубного налета вследствие некорректного проведения оральной гигиены (несоблюдение времени чистки зубов, неправильной техники чистки зубов, недостаточной регулярности и кратности выполнения гигиенических процедур), частого употребления углеводов между основными приемами пищи, низкой комплаентности с недостаточным уровнем стоматологического просвещения.

Пациенты всех групп нуждались в проведении профессиональной гигиены полости рта, цифровые значения индекса ОНi-S находились в пределах от  $1,71 \pm 0,13$  до  $1,84 \pm 0,11$  балла ( $p > 0,05$ ), что соответствовало «высокому значению индекса» и интерпретировалось как «неудовлетворительная гигиена полости рта», значения индекса РМА – в пределах от  $47,12 \pm 1,93$  до  $50,19 \pm 2,71\%$  ( $p > 0,05$ ), индекса SBI – от  $2,15 \pm 0,19$  до  $2,33 \pm 0,20$  балла ( $p > 0,05$ ), что интерпретировалось как «средняя степень интенсивности воспалительного процесса» и «вторая степень кровоточивости».

В группах пациентов, применявших исследованные зубные пасты как после проведения ПГПР, так и без нее, были получены положительные результаты, а именно снижение уровня цифровых значений индексов ОНi-S до  $0,28 \pm 0,08$  и  $0,92 \pm 0,09$  балла, РМА – до  $9,15 \pm 1,39\%$  и  $15,93 \pm 1,76\%$ , SBI – до  $0,49 \pm 0,12$  и  $0,81 \pm 0,15$  балла ( $p < 0,05$ ) соответственно, по сравнению с группами сравнения, где с проведением ПГПР и использованием обычной пасты (3-я группа) показатели индекса гигиены снизились незначительно, только до  $1,41 \pm 0,11$  балла ( $p > 0,05$ ), а в группе, где не проводилась ПГПР (4-я группа), отмечена тенденция к незначительному повышению цифровых значений индекса ОНi-S, а именно до  $1,77 \pm 0,08$  балла ( $p > 0,05$ ). Аналогичные изменения отмечены и при подсчете индексов РМА и SBI в 4-й группе до  $52,13 \pm 2,93\%$  и  $2,26 \pm 0,27$  балла ( $p > 0,05$ ) соответственно, а в 3-й группе благодаря проведению мероприятий ПГПР показатели этих индексов уменьшились до  $30,11 \pm 3,21\%$  и  $1,28 \pm 0,19$  балла соответственно ( $p < 0,05$ ).

В 1-й и 2-й группах уровень гигиены после проведенного исследования интерпретировался как «низкий индекс, хорошая гигиена», уровень воспалительного процесса в тканях пародонта – как «легкая степень воспаления» и «первая степень кровоточивости». В 3-й группе – «средний индекс ОНi-S, удовлетворительная гигиена, «средняя степень воспаления», «вторая степень кровоточивости» соответственно, при этом показатели индексов РМА и SBI более чем в 2 раза превышали значения этих индексов в 1-й и 2-й группах. В 4-й группе выявлены «высокий индекс ОНi-S, неудовлетворительная гигиена, «средняя степень воспаления», «вторая степень кровоточивости» соответственно.

Необходимо подчеркнуть, что сравнение показателей индексной оценки уровня гигиены и интенсивности воспалительного процесса десны пациентов 1-й и 3-й групп

свидетельствует о возможности пролонгирования эффекта ПГПР путем применения зубных паст, содержащих ферменты.

Эффективность очищающего действия зубных паст с бромелаином № 1 и № 2 составила в 1-й и 2-й группах 84 и 50%, соответственно, противовоспалительного 79,0 и 68,2%, кровоостанавливающего – 77,2 и 65,2%, при этом в 1-й группе отмечены лучшие показатели, так как пациентам проводилась ПГПР до исследования.

В группах сравнения были получены невысокие результаты, а именно 21, 34,4 и 41% эффективности очищающего, противовоспалительного и кровоостанавливающего действия в 3-й группе, даже после проведенной ПГПР (в связи с тем, что пациенты всех групп чистили зубы в своей обычной манере и времени, коррекция этих навыков не проводилась нами до завершения исследования намеренно, для получения достоверных результатов), в 4-й группе эффективность очищающего, противовоспалительного и кровоостанавливающего действия составила – минус 2,9, минус 5,7 и минус 5,1%, соответственно, где «минус» отображает ухудшение показателей индексов, в связи с отсутствием ПГПР, переходом этих пациентов на зубную пасту более низкого уровня (согласно данным опроса) и отсутствием коррекции навыков ИГПР.

Такие результаты исследования показывают выраженную противоналетную эффективность исследованных зубных паст, содержащих растительные ферменты, и, соответственно, выраженное противовоспалительное и кровоостанавливающее действие даже у пациентов, некорректно проводящих чистку зубов (недостаточно по времени, с неправильной техникой чистки) за короткий период применения, учитывая последовательное улучшение уровня гигиены полости рта у пациентов 1-й группы по сравнению с 3-й, можно констатировать наличие пролонгирования эффекта ПГПР.

На основании проведенного исследования можно заключить, что зубная паста с бромелаином № 1 оказывает выраженное антиналетное действие и обладает определенным эффектом последствия, позволяющим после двухнедельного курса его применения в течение двух недель использовать зубную пасту с меньшим содержанием бромелаина (паста № 2) без существенного снижения уровня гигиены. Следует подчеркнуть, что описанное применение зубных паст даже без проведения ПГПР позволило констатировать определенное улучшение уровня гигиены полости рта, что свидетельствует о перспективности их применения пациентами в длительных командировках и других ситуациях длительного отрыва от возможности получения полноценной стоматологической помощи, а также у пациентов групп риска для подготовки к проведению ПГПР.

## Выводы

1. После проведения профессиональной гигиены полости рта применение зубных паст с растительным ферментом бромелаином – R.O.C.S. «PRO ANTIPLAQUE» и R.O.C.S. «Двойная Мята» ввиду их доказанной эффективности (84,0, 79,0 и 77,2% по редукции зна-

чений индексов ОНi-S, РМА и SBI), рекомендуются к использованию пациентам с низкой мотивацией и комплаентностью, повышенным налетообразованием, для профилактики развития кариеса зубов и воспалительных заболеваний пародонта и пролонгирования эффекта ПГПР.

- Учитывая редукцию цифровых показателей индекса гигиены на 50,0%, индекса гингивита на 68,2% и индекса кровоточивости на 65,2% без проведения профессиональной гигиены полости рта при применении зубных паст с растительным ферментом бромелаином – R.O.C.S. «PRO ANTIPLAQUE» и R.O.C.S. «Двойная Мята», их применение может быть рекомендовано в качестве подготовительного мероприятия к ПГПР у пациентов групп риска.
- Наиболее оптимальная схема применения зубных паст с растительным ферментом бромелаин: в течение первых двух недель утром и вечером применение зубной пасты R.O.C.S. «PRO ANTIPLAQUE», затем переход на использование данной пасты 2 раза в неделю утром, и ежедневное применение R.O.C.S. «Двойная Мята».

#### Список литературы / References

- Железняк В.А., Морозова Е.В., Ковалевский А.М., Латиф И.И., Воробьева Ю.Б. Динамика стоматологической заболеваемости абитуриентов Военно-медицинской академии за 1995-2023 годы. Научно-практический журнал Прикладные информационные аспекты медицины, Т. 27, № 3. 2024 год. С. 20-27. Zheleznyak V.A., Morozova E.V., Kovalevsky A.M., Latif I.I., Vorobyeva Yu.B. Dynamics of Dental Diseases among Applicants to the Military Medical Academy in 1995-2023. Applied Information Aspects of Medicine, Vol. 27, No. 3, 2024, pp. 20-27.
- Копытов А.А. Гидродинамическое обоснование перемещения микроорганизмов в глубокие отделы пародонта. Пародонтология. 2020;25(1):32-36. DOI:10.33925/1683-3759-2020-25-1-32-36.

- Kopytov A.A. Hydrodynamic substantiation of the movement of microorganisms to the deep parts of periodontium. Parodontologiya. 2020;25(1):32-36. DOI:10.33925/1683-3759-2020-25-1-32-36.
- Царев В.Н. Микробиология, вирусология и иммунология полости рта: учебник М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021. – 576 с.
- Tsarev, V.N. Microbiology, Virology, and Oral Immunology: Textbook. Moscow: GEOTAR-Media, 2021. 576 p.
- Ковалевский А.М., Латиф И.И. Сравнительное исследование эффективности применения биоополаскивателей в комплексе с зубной пастой с экстрактом осиновой коры. Институт стоматологии. № 4. 2019 год. С. 121-123. Kovalevsky A.M., Latif I.I. Comparative study of the effectiveness of using bio-mouthwash in combination with toothpaste with aspen bark extract. Institute of Dentistry. No. 4. 2019, pp. 121-123.
- Николаев А.И., Цепов Л.М., Макеева И.М., Ведяева А.П. Профессиональная и индивидуальная гигиена полости рта у взрослых. М.: МЕДпресс-информ, 2018. – 192 с.
- Nikolaev A.I., Tsepov L.M., Makeeva I.M., Vedyayeva A.P. Professional and Individual Oral Hygiene in Adults. Moscow: MEDpress-inform, 2018. 192 p.
- Kuwamura Y., Sakamoto E., Sumikawa M., Matsuhisa M., Hinode D., Uemura H., Kishida S. Assessing the oral health of in-patients with diabetes using a clinical version of the Diabetes Oral Health Assessment Tool® and its association with dental examinations J. Med. Invest. – 2019. – Vol. 66. – P. 328-336.
- Никитенко В.В., Латиф И.И., Ковалевский А.М. Эффективность применения при хроническом генерализованном пародонтите лечебно-профилактической зубной пасты с растительным экстрактом. Институт стоматологии. 2021. – № 2 (91). – С. 48 – 49.
- Nikitenko V.V., Latif I.I., Kovalevsky A.M. The Effectiveness of Using a Therapeutic and Preventive Toothpaste with a Herbal Extract in Chronic Generalized Periodontitis. Institute of Dentistry. 2021. – No. 2 (91). – Pp. 48-49.
- Латиф И.И., Воробьева Ю.Б., Железняк В.А. Практическая гигиена ротовой полости, учебное пособие под ред. А.М. Ковалевского. – ВМедА, СПб.: ЛЕМА, 2025. – 97 с., ил.
- Latif I.I., Vorobyeva Yu.B., Zheleznyak V.A. Practical Oral Hygiene, textbook, edited by A.M. Kovalevsky. – VMedA, St. Petersburg: LEMA, 2025. – 97 p., ill.
- Латиф И.И., Воробьева Ю.Б., Васильева Л.В., Сысоев Д.И. Особенности лечения хронического генерализованного пародонтита у пациентов пожилого и старческого возраста. Материалы всероссийской научно-практической конференции теоретическое и практические вопросы клинической стоматологии 9-10 октября 2025 / под ред. канд. мед. наук, доцента Железняк В.А., 2025. С. 92-96.
- Latif I.I., Vorobyeva Yu.B., Vasilyeva L.V., Sysoev D.I. Features of the treatment of chronic generalized periodontitis in elderly and senile patients. Materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference Theoretical and Practical Issues of Clinical Dentistry, October 9-10, 2025 / edited by Candidate of Medical Sciences, Associate Professor Zheleznyak V.A., 2025. P. 92-96.

Статья поступила / Received 08.04.2026  
Получена после рецензирования / Revised 11.04.2026  
Принята в печать / Accepted 11.04.2026

#### Информация об авторах

**Латиф Ирина Игоревна**<sup>1</sup> – к.м.н., доцент кафедры клинической стоматологии  
E-mail: irina.latif@yandex.ru, eLibrary, SPIN: 2687-1219.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3224-1365>  
**Тегза Николай Васильевич**<sup>1</sup> – к.м.н. заведующий кафедрой клинической стоматологии, доцент  
E-mail: tegza75@mail.ru  
**Морозова Екатерина Владимировна**<sup>2</sup> – преподаватель кафедры общей стоматологии  
E-mail: dent\_house@mail.ru, eLibrary, SPIN: 8937-4332.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0106-1975>  
**Ковалевский Александр Мечиславович**<sup>2</sup> – д.м.н., доцент кафедры общей стоматологии  
E-mail: endy\_taker@mail.ru, eLibrary, SPIN: 6899-4345.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0772-0663>  
**Воробьева Юлия Борисовна**<sup>2</sup> – к.м.н. доцент кафедры общей стоматологии, доцент  
E-mail: doctor32@bk.ru, eLibrary, SPIN: ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7562-5617>  
**Ермолович Анна Леонидовна**<sup>2</sup> – к.м.н. преподаватель кафедры общей стоматологии  
E-mail: anya.ermolovich@mail.ru, eLibrary, SPIN: 8073-3050.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5885-0559>

<sup>1</sup> ЧОУВО «Санкт-Петербургский медико-социальный институт», г. Санкт-Петербург, Россия  
<sup>2</sup> ФГБОУ «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» МО РФ, г. Санкт-Петербург, Россия

#### Контактная информация:

Латиф Ирина Игоревна. E-mail: irina.latif@yandex.ru

**Для цитирования:** Латиф И.И., Тегза Н.В., Морозова Е.В., Ковалевский А.М., Воробьева Ю.Б., Ермолович А.А. Изучение эффективности зубных паст с растительным ферментом. Медицинский алфавит. 2026;(10):129-134. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2026-10-129-134>

#### Author information

**Irina Igorevna Latif**<sup>1</sup> – candidate of medical sciences, Associate Professor, Department of Clinical Dentistry  
E-mail: irina.latif@yandex.ru, eLibrary, SPIN: 2687-1219.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3224-1365>  
**Tegza Nikolay Vasilyevich**<sup>1</sup> – candidate of medical sciences, Head of the Department of Clinical Dentistry, Associate Professor  
E-mail: tegza75@mail.ru  
**Ekaterina Vladimirovna Morozova**<sup>2</sup> – Lecturer, Department of General Dentistry  
E-mail: dent\_house@mail.ru, eLibrary, SPIN: 8937-4332  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0106-1975>  
**Kovalevsky Alexander Mechislavovich**<sup>2</sup> – MD, Associate Professor of the Department of General Dentistry  
E-mail: endy\_taker@mail.ru, eLibrary, SPIN: 6899-4345  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0772-0663>  
**Vorobyeva Julia Borisovna**<sup>2</sup> – candidate of medical sciences, Associate Professor of the Department of General somatology, associate professor  
E-mail: doctor32@bk.ru, eLibrary, SPIN: ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7562-5617>  
**Ermolovich Anna Leonidovna**<sup>2</sup> – candidate of medical sciences, teacher of the Department of General somatology  
E-mail: anya.ermolovich@mail.ru, eLibrary, SPIN: 8073-3050.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5885-0559>

<sup>1</sup> St. Petersburg Medical and Social Institute, St. Petersburg, Russia  
<sup>2</sup> S.M. Kirov Military Medical Academy of the Ministry of Defense of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia

#### Contact information

Irina Igorevna Latif. E-mail: irina.latif@yandex.ru

**For citation:** Latif I.I., Tegza N.V., Morozova E.V., Kovalevsky A.M., Vorobyeva Y.B., Ermolovich A.L. Studying the effectiveness of toothpastes with plant enzymes. Medical alphabet. 2026;(10):129-134. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2026-10-129-134>



# Исследование профилактических свойств инновационного реминерализующего геля-карандаша GLOBAL WHITE

Е.С. Иощенко, И.В. Гаврилов, Е.В. Брусницына, Е.Н. Светлакова, Т.В. Закиров, П.В. Григорьева, Ю.С. Зарембо

ФГБОУ «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава Российской Федерации, Екатеринбург, Россия

## РЕЗЮМЕ

Реминерализующая терапия востребована населением с целью профилактики кариеса благодаря безопасности, простоте, доступности и удобству для применения современных реминерализующих препаратов. В течение длительного времени учеными предлагались самые разные составы и формы для минерализации твердых тканей зубов. На сегодняшний день одним из наиболее распространенных вариантов являются гелевые формы, в которых можно сочетать несколько минерализующих агентов без их взаимодействия и взаимной дезактивации. Современным трендом медицины является использование биомиметических материалов. Для эмали таким биомиметиком является гидроксиапатит, чем и обусловлено большое количество исследований по его использованию. Кроме оптимально биомиметического принципа медицины, идет поиск конъюнктивных реминерализующих препаратов, которыми максимально удобно пользоваться, поэтому разработка инновационной формы является социально востребованной, особенно для молодежи. **Материалы и методы.** Проведено сравнительное проспективное клиническое исследование реминерализующего, гипосенсибилизирующего и противовоспалительного действия инновационного профилактического средства у взрослых пациентов 18–30 лет в период санации полости рта в сравнении с контрольной группой. Для оценки эффективности используемых средств гигиены использованы стандартные клинические показатели: индекс интенсивности кариеса КПУ (DMF), индекс гигиены полости рта (OHI-S), тест резистентности эмали (ERT), индекс воспаления десны (PMA), индекс кровоточивости десны (SBI index), индекс чувствительности Шиффа (Schiff air scale), визуальная аналоговая шкала боли (VAS). В ходе исследования проведен контроль различных параметров слюны: кристаллообразование, pH, фториды, Са, Mg, лактат, IL-6. Длительность исследования составила один месяц. **Результаты.** Клиническое и лабораторное исследование применения реминерализующего геля-карандаша GLOBAL WHITE подтверждают заявленные потребительские свойства: повышение уровня минерализации эмали по ТЭР на 36,48%, повышение минерализующего потенциала слюны по данным микрокристаллизации 15,20%, по уровню кальция слюны на 20,72%, снижение гиперестезии твердых тканей зубов по индексу Шиффа на 45,16%, улучшение состояния пародонта при воспалении по индексу РМА на 22,48%. Общая оценка органолептических свойств (включая удобство нанесения, вкус, текстуру) составила 8, 86±0,38 баллов по 10-балльной шкале.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** профилактика кариеса, реминерализующий гель-карандаш, слюна, гидроксиапатит, гиперестезия твердых тканей.

**КОНФИКТ ИНТЕРЕСОВ.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## *A study of the preventive properties of the innovative remineralizing gel-pencil GLOBAL WHITE*

E.S. Ioshchenko, I.V. Gavrilov, E.V. Brusnitsyna, E.N. Svetlakova, T.V. Zakirov, P.V. Grigoreva, Yu.S. Zarembo

The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Ural State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Ekaterinburg, Russia

## SUMMARY

Remineralizing therapy is in demand among the population for the prevention of caries due to the safety, simplicity, affordability, and ease of use of modern remineralizing agents. For a long time, scientists have proposed a wide variety of formulations and forms for mineralizing hard dental tissue. Currently, one of the most common options is gel formulations, which combine several mineralizing agents without interaction or mutual deactivation. A modern trend in medicine is the use of biomimetic materials. Hydroxyapatite is such a biomimetic for enamel, which has led to a large number of studies on its use. In addition to the optimal biomimetic principle of medicine, the search is ongoing for innovative remineralizing agents that are as convenient to use as possible. Therefore, the development of innovative formulations is socially in demand, especially among young people. **Materials and methods.** A comparative prospective clinical study was conducted to evaluate the remineralizing, hypersensitivity, and anti-inflammatory effects of an innovative prophylactic agent in adult patients aged 18–30 years during oral hygiene treatment compared to a control group. Standard clinical indicators were used to evaluate the effectiveness of the hygiene products: the Dental Caries Intensity Index (DMF), the Oral Hygiene Index (OHI-S), the Enamel Resistance Test (ERT), the Gingival Inflammation Index (PMA), the Sulcus Bleeding Index (SBI), the Schiff Air Scale, and the Visual Analogue Pain Scale (VAS). Various salivary parameters were monitored during the study, including crystal formation, pH, fluoride, Ca, Mg, lactate, and IL-6. The study lasted one month. **Results.** Clinical and laboratory studies of the GLOBAL WHITE Remineralizing Gel-Pencil confirm the stated consumer properties: an increase in the level of enamel mineralization according to ERT by 36.48%, an increase in the mineralizing potential of saliva according to microcrystallization data by 15.20%, according to the level of salivary calcium by 20.72%, a decrease in hyperesthesia of hard dental tissues according to the Schiff index by 45.16%, an improvement in the condition of the periodontium during inflammation according to the PMA index by 22.48%. The overall assessment of the organoleptic properties (including ease of application, taste, texture) was 8.86±0.38 points on a 10-point scale.

**KEYWORDS:** caries prevention, remineralizing gel pencil, saliva, hydroxyapatite, hyperesthesia of hard tissues.

**CONFLICT OF INTEREST.** The authors declare that they have no conflicts of interest.

## Введение

Минерализующая и реминерализующая терапия используется более 50 лет во всем мире как патогенетический метод профилактики кариеса. В течение длительного времени учеными предлагались самые разные составы и формы для минерализации твердых тканей зубов. На сегодняшний день одним из наиболее распространенных вариантов являются гелевые формы, в которых можно сочетать несколько минерализующих агентов без их взаимодействия и взаимной дезактивации.

Традиционно для этих целей используются препараты кальция, фосфаты, фторид. Поиск оптимальных составов реминерализующих средств продолжает оставаться актуальным [1–4].

Современным трендом медицины является исследование использования биомиметических материалов. Биомиметическим агентом для реминерализации эмали является гидроксиапатит.

Термин «биомиметика» (или биоэмуляция) происходит от греческих слов *bios* (жизнь) и *mimesis* (подражать). Применительно к научной сфере биомиметика означает воспроизведение или копирование модели или объекта [5, 6].

Исследование инновационных биомиметических технологий для реминерализации зубов является перспективным направлением в стоматологии. Гидроксиапатит ( $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ ) – структурный неорганический компонент твердых тканей зуба. Биомиметические кристаллы гидроксиапатита проникают в структуру поврежденной эмали и дентина, активируя механизм рекристаллизации и образования нового слоя гидроксиапатита, близкого по структуре к нативному. Таким образом, гидроксиапатит – это одно из наиболее хорошо изученных соединений для реминерализации [5, 6].

Важным клиническим свойством минерализующих компонентов является снижение гиперчувствительности зубов за счет блокирования действия раздражителей на рецепторы при повышении минерализации эмали, закрытия вакансий на разных структурных уровнях (ячейки кристаллов, межкристаллические и межпризмные пространства) [7–9].

Кроме оптимально биомиметического принципа в профилактике стоматологических заболеваний идет поиск конъюнктурных реминерализующих препаратов для максимально удобного использования. Разработка инновационной формы является социально востребованной, особенно для молодежи [5].

Реминерализующий гель-карандаш GLOBAL WHITE содержит гидроксиапатит, натрия фторид (массовая доля F – 1500 ppm), нитрат калия, пантенол, экстракт ламинарии, хлорид магния.

Стоит отметить в составе препарата такой важный биологически активный компонент как ламинария. Ламинария (морская капуста) – бурая водоросль, которая благодаря богатому химическому составу находит применение во многих отраслях, в том числе и в стоматологии. Она содержит йод, витамины (A, группы B, C, D), минералы (калий, кальций, магний, железо, цинк и др.), полисахариды (ламинарин, альгиновую кислоту), фуко-

идан и другие биологически активные вещества. Растительные комплексы ламинарии обладают бактерицидным и противовоспалительным действием, высокой аффинностью к кислороду, стабилизируют цитоплазматические и базальные мембраны, оказывают антиоксидантное действие [10].

## Цель исследования

Оценить эффективность реминерализующего, гипосенсибилизирующего и противовоспалительного действия заявленного средства у взрослых пациентов 18–30 лет в период санации полости рта в сравнении с контрольной группой.

## Материалы и методы

Для исследования профилактических свойств заявленного инновационного Реминерализующего геля-карандаша GLOBAL WHITE (ООО Глобал Дент) проведено сравнительное проспективное клиническое исследование на базе многопрофильной стоматологической клиники УГМУ. Набраны 2 группы участников из числа пациентов клиники.

Все добровольцы – взрослые 18–30 лет (28 мужчин и 35 женщин), без тяжелых соматических заболеваний, с компенсированной формой кариеса, повышенной чувствительностью дентина и катаральным гингивитом. Общее количество: 63 человека (исследуемая группа: 31 человек; контрольная группа: 32 человека). Распределение по группам рандомизированное.

Все добровольцы заполняли информированное согласие перед исследованием.

Основная группа использовала в течение одного месяца реминерализующий гель-карандаш GLOBAL WHITE 31 человек. Группа сравнения использовала традиционные средства индивидуальной гигиены.

Длительность исследования – 30 дней.

Способ использования геля: наносить на зубы и десны после вечерней гигиенической чистки, выдерживать 5–10 минут, не смывать, курс 1 месяц. Рекомендуемая частота: ежедневно (только для исследуемой группы). Контрольная группа применяла стандартный гигиенический уход без дополнительных реминерализующих средств.



Рисунок . Нанесение реминерализующего геля GLOBAL WHITE

Для оценки эффективности используемых средств гигиены использованы стандартные клинические показатели: индекс интенсивности кариеса КПУ (DMF), индекс гигиены полости рта (ОHI-S), тест резистентности эмали (TER), индекс воспаления десны (РМА), индекс кровоточивости десны (SBI), индекс чувствительности Шиффа, визуальная аналоговая шкала боли (VAS). Клинические показатели определяли до и после применения сравниваемых средств гигиены в группах через 1 месяц.

В ходе исследования проведен контроль различных параметров слюны: кристаллообразование (по Денисову А.Б.), pH, фториды, Са, Mg, лактат, IL-6.

Статистическую обработку данных проводили в программах Microsoft Excel и Statistica 12.0 с использованием параметрического критерия Стьюдента и непараметрического критерия Манна – Уитни, при стандартном уровне ошибки  $p \leq 0,05$ .

### Результаты исследования и их обсуждение

При фоновом обследовании все участники имели компенсированную форму кариеса и удовлетворительный уровень гигиены. Результаты представлены в таблице.

При оценке клинических показателей выявлено достоверное снижение чувствительности твердых тканей зубов и повышение уровня минерализации по результатам теста эмалевой резистентности (снижение проницаемости эмали составило в основной группе 36,48%) и показателям кристаллообразования слюны. При фоновом обследовании микрокристаллизация слюны составила  $2,79 \pm 0,4$  баллов, что соответствует удовлетворительному минерализующему потенциалу, после применения геля –  $3,29 \pm 0,43$  баллов, что уже свидетельствует о высоком минерализующем потенциале. При оценке гиперчувствительности по Schiff air scale (индекс Шиффа) отмечены лучшие результаты в основной группе – улучшение состояния на 45,16%, но при оценке ВАШ выявлено сопоставимое снижение чувствительности в основной и контрольной группах.

Лабораторные показатели слюны констатируют статистически значимое ( $p \leq 0,05$ ) изменение концентрации кальция, pH и фторидов в слюне, а количество лактата и магния не изменилось в ходе исследования. Значительное повышение уровня фторидов может быть связано с дополнительным применением фторсодержащих паст. Также повысился и уровень кальция в слюне после использования геля на 20,72%.

Таблица  
Клинические и лабораторные показатели основной и контрольной групп до и после исследования

| Исследуемый показатель                 | До исследования / после исследования | Основная группа  | % изменений и достоверность различий до и после исследования, p | Контрольная группа | % изменений и достоверность различий до и после исследования, p | % различий и достоверность различий между группами, p |
|----------------------------------------|--------------------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Индекс интенсивности кариеса КПУ       | 1                                    | $6,37 \pm 0,9$   | -                                                               | $6,19 \pm 0,8$     | -                                                               | $p \geq 0,05$                                         |
| Индекс гигиены полости рта (ИГР-У)     | 1                                    | $1,95 \pm 0,25$  | <b>37,44%</b>                                                   | $1,89 \pm 0,3$     | 14,81%                                                          |                                                       |
|                                        | 2                                    | $1,22 \pm 0,29$  | <b><math>p \leq 0,05</math></b>                                 | $1,61 \pm 0,13$    | $p \geq 0,05$                                                   | <b><math>p \leq 0,05</math></b>                       |
| Индекс Шиффа                           | 1                                    | $0,31 \pm 0,08$  | <b>45,16%</b>                                                   | $0,33 \pm 0,06$    | 15,15%                                                          |                                                       |
|                                        | 2                                    | $0,17 \pm 0,07$  | <b><math>p \leq 0,05</math></b>                                 | $0,28 \pm 0,06$    | $p \geq 0,05$                                                   | <b><math>p \leq 0,05</math></b>                       |
| Реминерализация эмали (ТЭР)            | 1                                    | $4,77 \pm 0,21$  | <b>36,48%</b>                                                   | $5,09 \pm 0,33$    | 16,11%                                                          |                                                       |
|                                        | 2                                    | $3,02 \pm 0,14$  | <b><math>p \leq 0,05</math></b>                                 | $4,27 \pm 0,23$    | $p \geq 0,05$                                                   | <b><math>p \leq 0,05</math></b>                       |
| Визуальная аналоговая шкала боли (VAS) | 1                                    | $1,33 \pm 0,01$  | 32,33%                                                          | $1,53 \pm 0,02$    | 22,88%                                                          |                                                       |
|                                        | 2                                    | $0,9 \pm 0,01$   | $p \leq 0,05$                                                   | $1,18 \pm 0,01$    | $p \leq 0,05$                                                   | $p \geq 0,05$                                         |
| Воспаление десны, РМА index            | 1                                    | $34,78 \pm 7,19$ | 22,48%                                                          | $38,57 \pm 6,55$   | 23,08%                                                          |                                                       |
|                                        | 2                                    | $26,96 \pm 7,02$ | $p \leq 0,05$                                                   | $29,67 \pm 8,11$   | $p \leq 0,05$                                                   | $p \geq 0,05$                                         |
| Кровоточивость десны, SBI index        | 1                                    | $1,92 \pm 0,17$  | 17,79%                                                          | $1,56 \pm 0,60$    | 3,21%                                                           |                                                       |
|                                        | 2                                    | $1,63 \pm 0,43$  | $p \geq 0,05$                                                   | $1,61 \pm 0,44$    | $p \geq 0,05$                                                   | $p \geq 0,05$                                         |
| pH, у. е.                              | 1                                    | $6,46 \pm 0,18$  | <b>13,53%</b>                                                   | $6,87 \pm 0,1$     | 2,0%                                                            |                                                       |
|                                        | 2                                    | $7,47 \pm 0,15$  | <b><math>p \leq 0,05</math></b>                                 | $7,01 \pm 0,13$    | $p \geq 0,05$                                                   | <b><math>p \leq 0,05</math></b>                       |
| Микрокристаллизация, баллы             | 1                                    | $2,79 \pm 0,4$   | <b>15,20%</b>                                                   | $2,67 \pm 0,33$    | 1,84%                                                           |                                                       |
|                                        | 2                                    | $3,29 \pm 0,43$  | <b><math>p \leq 0,05</math></b>                                 | $2,72 \pm 0,32$    | $p \geq 0,05$                                                   | <b><math>p \leq 0,05</math></b>                       |
| Фториды                                |                                      | $1,21 \pm 0,44$  | 43,72%                                                          | $1,35 \pm 0,28$    | 10,60%                                                          |                                                       |
|                                        |                                      | $2,15 \pm 0,4$   | $p \leq 0,05$                                                   | $1,51 \pm 0,33$    | $p \geq 0,05$                                                   | <b><math>p \leq 0,05</math></b>                       |
| Лактат (мМоль/л)                       | 1                                    | $0,24 \pm 0,03$  | 4,17%                                                           | $0,24 \pm 0,02$    | 7,69%                                                           |                                                       |
|                                        | 2                                    | $0,23 \pm 0,02$  | $p \geq 0,05$                                                   | $0,26 \pm 0,04$    | $p \geq 0,05$                                                   | $p \geq 0,05$                                         |
| Кальций (мМоль/л)                      | 1                                    | $0,88 \pm 0,08$  | <b>20,72%</b>                                                   | $0,89 \pm 0,08$    | 8,25%                                                           |                                                       |
|                                        | 2                                    | $1,11 \pm 0,09$  | <b><math>p \leq 0,05</math></b>                                 | $0,97 \pm 0,08$    | $p \geq 0,05$                                                   | <b><math>p \leq 0,05</math></b>                       |
| Магний (мМоль/л)                       | 1                                    | $0,35 \pm 0,03$  | 11,43%                                                          | $0,33 \pm 0,02$    | 12,12%                                                          |                                                       |
|                                        | 2                                    | $0,31 \pm 0,03$  | $p \geq 0,05$                                                   | $0,29 \pm 0,03$    | $p \geq 0,05$                                                   | $p \geq 0,05$                                         |
| IL-6 (Пг/мл)                           | 1                                    | $12,17 \pm 1,64$ | 26,29%                                                          | $13,86 \pm 2,08$   | 7,66%                                                           |                                                       |
|                                        | 2                                    | $8,97 \pm 1,4$   | $p \geq 0,05$                                                   | $15,01 \pm 5,02$   | $p \geq 0,05$                                                   | <b><math>p \leq 0,05</math></b>                       |

Противовоспалительные свойства и влияние средства на состояние пародонта оценивались с помощью индексов РМА и SBI, уровня провоспалительного IL-6 в слюне. Изменения папиллярно-маргинально-альвеолярного индекса наглядно демонстрируют снижение гиперемии и отека десны, по SBI существенных изменений не выявлено, уровень IL-6 снизился на 26,29% у пациентов, применявших гель, но не достиг достоверных значений.

Участники исследования высоко оценили органолептические свойства нового продукта: вкус на  $8,36 \pm 0,43$  балла, освежающий эффект –  $8,43 \pm 0,49$  балла.

Общая оценка органолептических свойств (включая удобство нанесения, вкус, текстуру) составила  $8,86 \pm 0,38$  баллов по 10-балльной шкале.

## Выводы

Таким образом, клиническое и лабораторное исследование применения Реминерализующего геля-карандаша GLOBAL WHITE подтверждают заявленные потребительские свойства: повышение уровня минерализации эмали, повышение минерализующего потенциала слюны, снижение гиперестезии твердых тканей зубов, улучшение состояния пародонта при воспалении.

## Список литературы / References

1. Mathirat A., Dalavi P.A., Prabhu A., Anil S., Senthilkumar K., Seong G.H., Sargod S.S., Bhat S.S., Venkatesan J. Remineralizing Potential of Natural Nano-Hydroxyapatite Obtained from *Epinephelus chlorostigma* in Artificially Induced Early Enamel Lesion: An In Vitro Study. *Nanomaterials* (Basel). 2022 Nov 12;12(22):3993. DOI: 10.3390/nano12223993.

2. Amaechi B. T. et al. In vitro evaluation of the ability of nanohydroxyapatite toothpastes to enhance remineralization of enamel caries lesion. *Journal of Dentistry*. 2025; 106006. DOI: 10.1016/j.jdent.2025.106006
3. Jain N. et al. Biomimetic remineralization of enamel and dentin with chicken eggshell slurry: An in vitro study. *Journal of Conservative Dentistry and Endodontics*. 2025. T. 28. № 4: 349–354. DOI: 10.4103/JCDE.JCDE\_67\_25.
4. Саматова Р.З., Сафина Р.М., Ахметова Г.М. Оценка кариеспрофилактической эффективности средств гигиены полости рта на основе гидроксиапатита. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2019;19(4):11–14. DOI: 10.33925/1683-3031-2019-19-4-11-14.
5. Samatova R.Z., Safina R.M., Akhmetova G.M. Evaluation of caries-preventive effectiveness of oral hygiene products based on hydroxyapatite. *Pediatric dentistry and prevention*. 2019;19(4):11–14. DOI: 10.33925/1683-3031-2019-19-4-11-14.
6. West N.X., Seong J., Davies M. Management of dentine hypersensitivity: efficacy of professionally and self-administered agents. *J Clin Periodontol*. 2015. Vol. 42. No. 16.: 256–302. DOI: 10.1111/jcpe.12336.
7. Butera A., Pascadopol M., Gallo S., Lelli M., Tarterini F., Giglia F., Scribante A. SEM/EDS Evaluation of the Mineral Deposition on a Polymeric Composite Resin of a Toothpaste Containing Biomimetic Zn-Carbonate Hydroxyapatite (microRepair) in Oral Environment: A Randomized Clinical Trial. *Polymers* (Basel). 2021. Vol. 13. No. 16: 2740. DOI: 10.3390/polym13162740.
8. Pranati T. et al. Etiology and management of hypersensitivity of Teeth-A Review. *J Pharm Res Int*. 2021. V. 33. No. 62A:317–29. DOI: 10.9734/JPRI/2021/v33i62A35552.
9. Иорданишвили А.К. Профилактика гиперестезии зубов с использованием отечественных средств ухода за полостью рта. *Медицинский алфавит*. 2019. Т. 3. № 23(398). С. 8–12. DOI: 10.33667/2078-5631-2019-3-23(398)-8-13.
10. Iordanishvili A.K. Prevention of dental hypersensitivity using domestic oral care products. *Medical Alphabet*. 2019. Vol. 3. No. 23 (398). Pp. 8–12. DOI: 10.33667/2078-5631-2019-3-23(398)-8-13.
11. Гажва С.И. Выявление десенсибилизаторов с obturating механизмом действия на структуру дентина зуба при его гиперчувствительности. *Современные проблемы науки и образования*. 2017. № 4. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=26700> (дата обращения: 05.10.2021).
12. Gajva S.I. Identification of desensitizers with an obturating mechanism of action on the structure of tooth dentin in case of its hypersensitivity. *Modern problems of science and education*. 2017. No. 4. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=26700> (date of access: 05.10.2021).
13. Задорина И.И., Годовалов А.П. Опыт применения настоя морских водорослей для полоскания рта с профилактической целью. *Стоматология*. 2016. Т. 95. № 6-2:85–86.
14. Zadorina I.I., Godovalov A.P. Experience of using seaweed infusion for rinsing the mouth for prophylactic purposes. *Dentistry*. 2016. Vol. 95. No. 6-2:85–86.

Статья поступила / Received 11.04.2026  
Получена после рецензирования / Revised 12.04.2026  
Принята в печать / Accepted 11.04.2026

## Информация об авторах

**Иошенко Евгений Сергеевич** – к.м.н., доцент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии  
E-mail: ioshenko@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2470-4614>  
**Гаврилов Илья Валерьевич** – к.м.н., доцент кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии  
E-mail: ilagavrilov18@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0806-1177>  
**Брусницына Елена Викторовна** – к.м.н., доцент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии  
E-mail: lb1@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5089-0828>  
**Светлакова Елена Николаевна** – д.м.н., доцент, доцент кафедры терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний  
E-mail: svet\_anell1@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4122-2518>  
**Закиров Тарас Валерьевич** – к.м.н., доцент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии  
E-mail: sekir-zakirov@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3591-0608>  
**Григорьева Полина Викторовна** – ассистент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии  
E-mail: semenova.polina2010@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-3756-6192>  
**Зарембо Юлия Сергеевна** – ассистент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии  
E-mail: julyshy@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2975-2014>

ФГБОУ «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава Российской Федерации, Екатеринбург, Россия

## Контактная информация:

Брусницына Елена Викторовна. E-mail: lb1@mail.ru

**Для цитирования:** Иошенко Е.С., Гаврилов И.В., Брусницына Е.В., Светлакова Е.Н., Закиров Т.В., Григорьева П.В., Зарембо Ю.С. Исследование профилактических свойств инновационного реминерализующего геля-карандаша GLOBAL WHITE. *Медицинский алфавит*. 2026;(10):135–138. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2026-10-135-138>

## Author information

**Ioshchenko Evgeniy S.** – PhD, Associate Professor of the Department of Children's Dentistry and Orthodontics  
E-mail: ioshenko@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2470-4614>  
**Gavrilov Ilya V.** – PhD, Associate Professor of the Department of the Department of Microbiology, Virology and Immunology  
E-mail: ilagavrilov18@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0806-1177>  
**Brusnitsyna Elena V.** – PhD, Associate Professor of the Department of Children's Dentistry and Orthodontics  
E-mail: lb1@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5089-0828>  
**Svetlakova Elena N.** – MD, PhD, Associate Professor of the Department of Therapeutic Dentistry and Propaedeutics of Dental Diseases  
E-mail: svet\_anell1@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4122-2518>  
**Zakirov Taras V.** – PhD, Associate Professor of the Department of Children's Dentistry and Orthodontics  
E-mail: sekir-zakirov@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3591-0608>  
**Grigorieva Polina V.** – Department assistant of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics  
E-mail: semenova.polina2010@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-3756-6192>  
**Zaremba Yulia S.** – Department assistant of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics  
E-mail: julyshy@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2975-2014>

The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Ural State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Ekaterinburg, Russia

## Contact information

Brusnitsyna Elena V. E-mail: lb1@mail.ru

**For citation:** Ioshchenko E.S., Gavrilov I.V., Brusnitsyna E.V., Svetlakova E.N., Zakirov T.V., Grigorieva P.V., Zaremba Yu.S. A study of the preventive properties of the innovative remineralizing gel-pencil GLOBAL WHITE. *Medical Alphabet*. 2026;(10):135–138 <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2026-10-135-138>

