

ISSN 1683-3759 (Print) / ISSN 1726-7269 (Online)

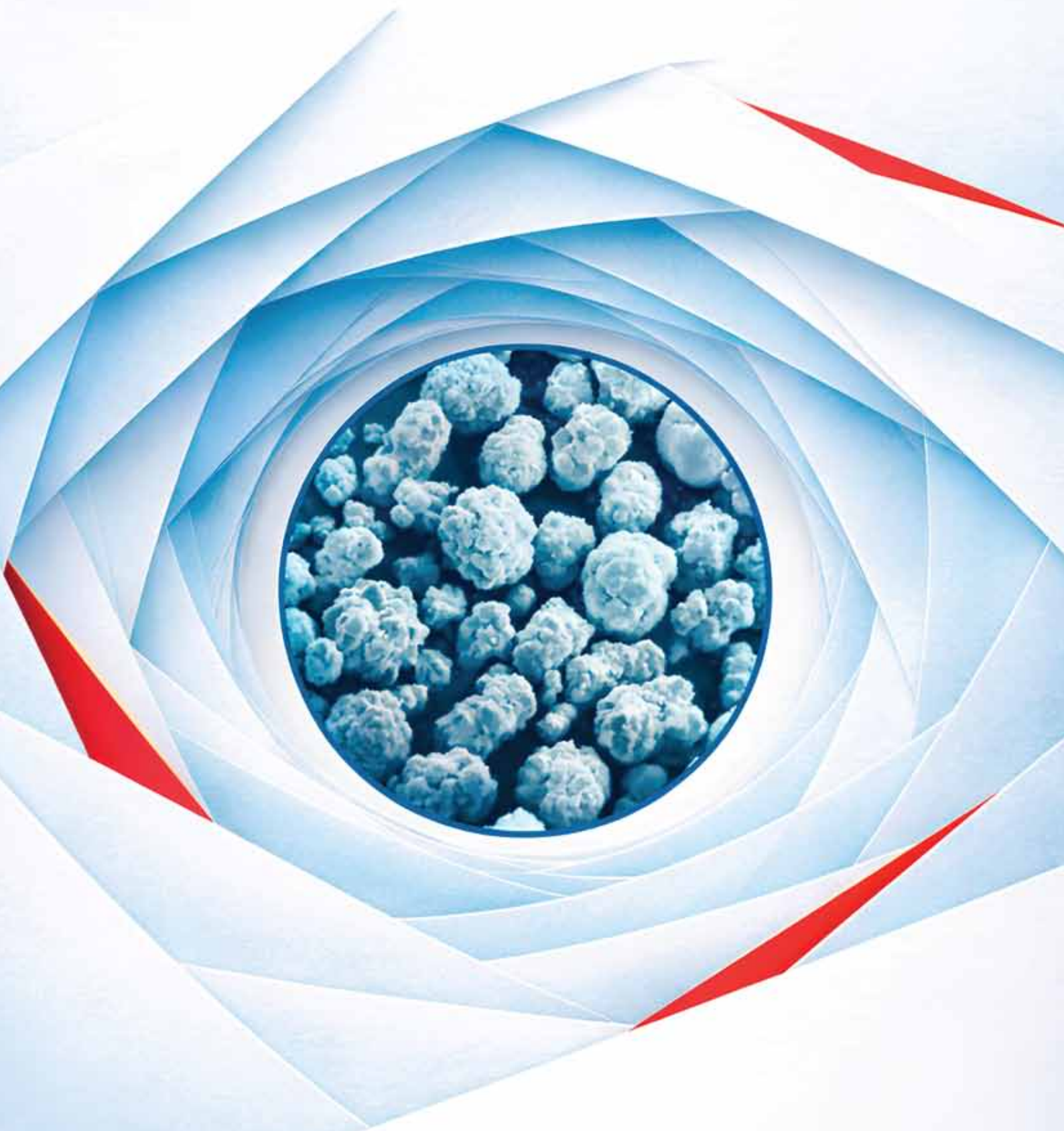
**2025/30(4)**

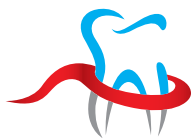


НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ДЛЯ СТОМАТОЛогоВ

# ПАРОДОНТОЛОГИЯ

PARODONTOLOGIYA • SCIENTIFIC-PRACTICAL JOURNAL





Решением Высшей аттестационной комиссии (ВАК) Министерства образования и науки РФ журнал включен в **Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий**, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук.  
Журнал включен в базу данных **Russian Science Citation Index на платформе Web of Science.**

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

### Главный редактор:

**Л.Ю. Орехова** – д.м.н., проф., зав. кафедрой стоматологии терапевтической и пародонтологии ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова, Почетный президент Пародонтологической Ассоциации «РПА» (Санкт-Петербург, Россия)

### Зам. главного редактора:

**В.Г. Атрушкевич** – д.м.н., проф., зав. кафедрой терапевтической стоматологии и пародонтологии Российского университета медицины, президент Пародонтологической Ассоциации «РПА» (Москва, Россия)

### Ответственный секретарь:

**Т.В. Кудрявцева** – д.м.н., проф., профессор кафедры стоматологии терапевтической и пародонтологии ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия)

**М. Айметти** – доцент, директор секции пародонтологии стоматологического факультета Университета Турина (Турин, Италия)

**А.В. Акулович** – к.м.н., доц., профессор института цифровой стоматологии РУДН (Москва, Россия)

**И.Н. Антонова** – д.м.н., проф., зав. кафедрой пропедевтики стоматологических заболеваний ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия)

**И.П. Балмасова** – д.м.н., проф., зав. лабораторией патогенеза и методов лечения инфекционных заболеваний НИМСИ Российского университета медицины (Москва, Россия)

**Г.Н. Берченко** – д.м.н., проф., зав. патолого-анатомическим отделением ЦИТО им. Приорова (Москва, Россия)

**С.Л. Блашкова** – д.м.н., проф., зав. кафедрой терапевтической стоматологии КГМУ (Казань, Россия)

**А.И. Булгакова** – д.м.н., проф., зав. кафедрой пропедевтики стоматологических заболеваний БГМУ (Уфа, Россия)

**И.А. Горбачева** – д.м.н., проф., зав. кафедрой внутренних болезней стоматологического факультета ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия)

**Л.Н. Дедова** – д.м.н., проф., зав. кафедрой периодонтологии БГМУ (Минск, Республика Беларусь)

**К. Демирель** – проф., зав. кафедрой пародонтологии Стамбульского университета (Стамбул, Турция)

**Е.А. Дурново** – д.м.н., проф., директор института стоматологии, зав. кафедрой хирургической стоматологии и ЧЛХ ПИМУ (Нижний Новгород, Россия)

**Е.В. Ипполитов** – д.м.н., проф., профессор кафедры микробиологии, вирусологии, иммунологии Российского университета медицины (Москва, Россия)

**Н.Р. Карелина** – д.м.н., проф., зав. кафедрой анатомии человека СПбГПМУ (Санкт-Петербург, Россия)

**С.И. Кутукова** – д.м.н., доц., профессор кафедры стоматологии хирургической и челюстно-лицевой хирургии, доцент кафедры онкологии ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова, врач-онколог отделения №10 (противоопухолевой терапии) СПб ГБУЗ «Городской клинический онкологический диспансер» (Санкт-Петербург, Россия)

**М.В. Ломакин** – д.м.н., проф., заведующий кафедрой хирургической стоматологии Российского университета медицины (Москва, Россия)

**Д.М. Нейзберг** – к.м.н., доцент кафедры стоматологии терапевтической и пародонтологии ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия)

**А.И. Перепелкин** – д.м.н., проф., профессор кафедры анатомии человека ВолгГМУ (Волгоград, Россия)

**М.Д. Перова** – д.м.н., доц., профессор кафедры хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии ФГБОУ ВО КГМУ (Краснодар, Россия)

**Т.Г. Петрова** – д.м.н., проф., зав. кафедрой терапевтической стоматологии НГМУ (Новосибирск, Россия)

**М. Сааг** – к.м.н., зав. кафедрой стоматологии медицинского факультета Университета Тарту (Тарту, Эстония)

**А.А. Тотолян** – д.м.н., проф., академик РАН, директор НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Пастера (Санкт-Петербург, Россия)

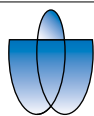
**С.Б. Улитовский** – д.м.н., проф., зав. кафедрой стоматологии профилактической ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия)

**В.Н. Царев** – д.м.н., проф., зав. кафедрой микробиологии, вирусологии, иммунологии, директор НИМСИ МГМСУ (Москва, Россия)

**Л.М. Цепов** – д.м.н., проф., профессор кафедры терапевтической стоматологии СГМУ (Смоленск, Россия)

**О.О. Янушевич** – д.м.н., проф., академик РАН, ректор Российского университета медицины (Москва, Россия)

**А.И. Яременко** – д.м.н., проф., зав. кафедрой челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия)



**УЧРЕДИТЕЛЬ: ГОРОДСКОЙ  
ПАРОДОНТОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР «ПАКС»,  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ**

197198, г. Санкт-Петербург,  
пр-т Добролюбова, д. 27

**Отпечатано в ООО «Премиум-принт»**  
115054, г. Москва,  
ул. Дубнинская, д. 68, стр. 13

Установочный тираж: 2000 экз.  
Цена договорная.

**ИЗДАТЕЛЬ: ПАРОДОНТОЛОГИЧЕСКАЯ  
АССОЦИАЦИЯ «РПА», МОСКВА**

129164, г. Москва, проспект Мира,  
дом 124, корпус 10, помещение II, комната 2  
Тел.: +7 (812) 338-64-07, +7 (985) 457-58-05  
E-mail: journalparo@parodont.ru  
www.parodont.ru

**Руководитель издательской группы:**

Слажнева Екатерина Сергеевна

**Дизайн и верстка:** Грейдинг Евгений

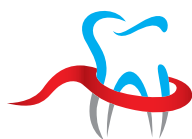
**Корректор:** Перфильева Екатерина

**ПОДПИСКА:**

**КАТАЛОГ «УРАЛ-ПРЕСС»,  
ПОДПИСНОЙ ИНДЕКС ВНО18904**

Статьи, публикуемые в журнале «Пародонтология», проходят рецензирование. За все данные в статьях и информации по новым медицинским технологиям ответственность несут авторы публикаций и соответствующие медицинские учреждения. Все рекламируемые товары и услуги имеют необходимые лицензии и сертификаты, редакция не несет ответственности за достоверность информации, опубликованной в рекламе. Издание зарегистрировано в Государственном комитете Российской Федерации по печати. Регистрационный номер: 016390 от 22 июля 1997 года. © «ПАРОДОНТОЛОГИЯ», оформление макета, 2025 © Пародонтологическая Ассоциация «РПА», перевод, 2025

Все права авторов охраняются.



The Higher Attestation Commission (VAK) of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation has included the journal in the **list of the leading peer-reviewed scholarly journals and editions publishing** main scientific dissertation achievements for the academic ranks of doctor of science of a candidate of science.

The journal is in the **Russian Science Citation Index and Web of Science databases.**

## EDITORIAL BOARD

### Chief Editor:

**L.Yu. Orekhova** – PhD, MD, DSc, Professor, Head of the Department of Restorative dentistry and periodontology of Pavlov First Saint Petersburg State Medical University (Saint Petersburg, Russia)

### Deputy Editor-in-Chief:

**V.G. Atrushkevich** – PhD, MD, DSc, Head of the Department of Restorative Dentistry and Periodontology of Russian University of Medicine (Moscow, Russia)

### Assistant Editor:

**T.V. Kudryatseva** – PhD, MD, DSc, Professor, Professor of the Department of Restorative dentistry and periodontology of Pavlov First Saint Petersburg State Medical University (Saint Petersburg, Russia)

**M. Aimetti** – Associate Professor, Chairman and Program Director at the Section of Periodontology, Dental School, University of Turin (Turin, Italia)

**A.V. Akulovich** – PhD, Associate Professor, Professor of the Institute of Digital Dentistry of RUDN University (Moscow, Russia)

**I.N. Antonova** – PhD, MD, DSc, Professor, Head of the Department of Introduction to Oral Diseases of Pavlov First Saint Petersburg State Medical University (Saint-Petersburg, Russia)

**I.P. Balmasova** – PhD, MD, DSc, Professor, Head of the Laboratory of pathogenesis and treatment infectious diseases of SRMDI of Russian University of Medicine (Moscow, Russia)

**G.N. Berchenko** – PhD, MD, DSc, Professor, Head of the Department Pathology of Priorov Central Institute of traumatology and orthopedics (CITO) (Moscow, Russia)

**S.L. Blashkova** – PhD, MD, DSc, Professor, Head of the Department of Restorative Dentistry of Kazan State Medical University (Kazan, Russia)

**A.I. Bulgakova** – PhD, MD, DSc, Professor, Head of the Department of Introduction to Oral Diseases of Bashkir State Medical University (Ufa, Russia)

**L.N. Dedova** – PhD, MD, DSc, Professor, Head of the Department of Periodontology, Belarusian State Medical University (Minsk, Republic of Belarus)

**K. Demirel** – Professor, Head of the Department of Periodontology, İstanbul Üniversitesi (Istanbul, Turkey)

**E.A. Durnovo** – PhD, MD, DSc, Professor, Head of the Department of Oral Surgery and Maxillofacial Surgery of PRMU (Nizhny Novgorod, Russia)

**I.A. Gorbacheva** – PhD, MD, DSc, Professor, Head of the Department of Internal Diseases of Pavlov First Saint Petersburg State Medical University (Saint-Petersburg, Russia)

**E.V. Ippolitov** – PhD, MD, DSc, Professor, Professor of the Department of Microbiology, Virology, Immunology of Russian University of Medicine (Moscow, Russia)

**N.R. Karelina** – PhD, MD, DSc, Professor, Head of the Department of Human Anatomy of Saint Petersburg Pediatric State Medical University (Saint Petersburg, Russia)

**S.I. Kutukova** – DMD, PhD, DSc, Professor of Department of Dental Surgery and Maxillofacial Surgery, Associate Professor of the First Pavlov State Medical University, Medical oncologist (Chemotherapy Department No11) of the City clinical oncology dispensary, Saint Petersburg, Russian Federation

**M.V. Lomakin** – PhD, MD, DSc, Professor, Head of the Department of Oral Surgery of Russian University of Medicine (Moscow, Russia)

**D.M. Neizberg** – PhD, Associate Professor of the Department of Restorative dentistry and periodontology of Pavlov First Saint Petersburg State Medical University (Saint Petersburg, Russia)

**A.I. Perepelkin** – PhD, MD, DSc, Professor, Professor of the Department of Human Anatomy of Volgograd State Medical University (Volgograd, Russia)

**M.D. Perova** – PhD, MD, DSc, Associate Professor, Professor of the Department of Oral Surgery and Maxillofacial Surgery of Kuban State Medical University (Krasnodar, Russia)

**T.G. Petrova** – PhD, MD, DSc, Professor, Head of the Department of Restorative Dentistry of Novosibirsk State Medical University (Novosibirsk, Russia)

**M. Saag** – PhD, Head of the Department of Dentistry of the Medical Faculty of the University of Tartu (Tartu, Estonia)

**A.A. Totolian** – PhD, MD, DSc, Professor, Academician of Russian Academy of Sciences, Director of Saint-Petersburg Pasteur Institute (Saint Petersburg, Russia)

**V.N. Tsarev** – PhD, MD, DSc, Professor, Head of the Department of Microbiology, Virology, Immunology of Russian University of Medicine (Moscow, Russia)

**L.M. Tsepov** – PhD, MD, DSc, Professor, Professor of the Department of Restorative Dentistry of Smolensk State Medical University (Smolensk, Russia)

**S.B. Ulitovskiy** – PhD, MD, DSc, Professor, Head of the Department of preventive dentistry of Pavlov First Saint Petersburg State Medical University (Saint Petersburg, Russia)

**O.O. Yanushevich** – PhD, MD, DSc, Professor, Academician of Russian Academy of Sciences, President of Russian University of Medicine (Moscow, Russia)

**A.I. Yaremenko** – PhD, MD, DSc, Professor, Head of the Department of Oral Surgery and Maxillofacial Surgery of Pavlov First Saint Petersburg State Medical University (Saint Petersburg, Russia)



**FOUNDER:**  
CITY PERIODONTAL CENTER "PAKS",  
SAINT PETERBURG

197198, pr. Dobrolyubova, 27,  
Saint Peterburg, Russia

Printed by "Premiya Print" LLC  
115054, st. Dubininskaya, 68-13,  
Moscow, Russia  
Circulation: 2000. Negotiated price.

### PUBLISHER:

PERIODONTAL ASSOCIATION RPA, MOSCOW  
129164, ave. Mira, 1-10-II-2, Moscow, Russia  
Tel.: +7 (812) 338-64-07, +7 (985) 457-58-05  
E-mail: journalparo@parodont.ru  
www.parodont.ru

Publication team manager: E. S. Slazhneva

Design and layout: E. Greydinger

Proofreader: E. Perflyeva

### SUBSCRIPTION:

CATALOGUE "URAL-PRESS";  
SUBSCRIPTION CODE BH018904

The articles published in the journal "Parodontologiya" are peer-reviewed. Authors and relevant medical institutions are responsible for all the data and information on new medical technologies published in the articles. All advertised products and services should be necessary licensed and certified; editorial staff is not responsible for the advertising accuracy. The journal is registered in the State Press Committee of the Russian Federation. The registration certificate is 016390 dated July 22, 1997.

© "PARODONTOLOGIYA", Design, 2025

© PERIODONTAL ASSOCIATION RPA, Translation, 2025

All publications are protected by copyright.

## ОБЗОР

- Fusobacterim nucleatum*,  
воспалительные заболевания пародонта  
и преждевременные роды (обзор литературы)**  
Е.П. БАРАНЦЕВИЧ, Н.Е. БАРАНЦЕВИЧ,  
Л.Ю. ОРЕХОВА, А.Д. ШИЯНОВА,  
Т. ХОСБАЯР, Д.В. ТАПАЛЬСКИЙ.....354
- Ксеростомический синдром при ковидной инфекции  
и других стоматологических заболеваниях (обзор)**  
Г.Р. ХАМЗИНА, М.Ф. КАБИРОВА .....365
- Применение биodeградируемых раневых покрытий  
на основе полилактида в лечении повреждений кожи.  
Перспективы применения в челюстно-лицевой области:  
систематический обзор**  
А.В. ЛЫСЕНКО, А.И. ЯРЕМЕНКО, А.С. МУРСАЛОВА...373

## ИССЛЕДОВАНИЕ

- Управляемая компрессия мягких тканей  
при непосредственном протезировании у пациентов  
с пародонтитом: клинико-метрическое исследование**  
В.А. ЕРОХИН, Д.А. ТРУНИН, О.А. РУБАНЕНКО,  
М.С. ЧИСТЯКОВА, Т.С. ФИЛИПОВА.....385
- Сравнительная оценка эффективности имплантационных  
герметиков (экспериментальное исследование)**  
Ю.В. ПАРШИН, В.Н. ТРЕЗУБОВ, К.Н. СЕМЁНОВ,  
А.М. АЛЕКСЕЕВ, Т.И. ИСАЕВ, В.Э. БУЛАКОВ.....395
- Дискуссионные вопросы трепан-биопсии при  
верификации опухолей околоушных слюнных желез**  
Н.В. ВИШНЁВА, П.А. ДЕМЕНЧУК,  
О.Ю. ПЕТРОПАВЛОВСКАЯ,  
Е.И. СЕЛИФАНОВА, А.Н. ЛАНИНА,  
Н.В. КАЛАКУЦКИЙ, А.И. ЯРЕМЕНКО .....407
- Изучение эффективности программы гигиенических  
мероприятий у женщин в послеродовом периоде**  
Л.Ю. ОРЕХОВА, А.Д. ШИЯНОВА,  
Т.В. КУДРЯВЦЕВА, И.В. БЕРЕЗКИНА,  
Е.А. ТАСАЕВА .....415
- Оценка эффективности ремоделирования мягких  
тканей периимплантатной зоны с помощью  
обогащенной тромбоцитами плазмы (PRP-терапия)**  
С.В. СИРАК, М.Г. ПЕРИКОВА, А.В. ШЧЕТИНИНА,  
И.А. ГАТИЛО, А.С. СИРАК .....424
- Антропометрические особенности  
зубочелюстного аппарата у пациентов с гиподонтией**  
М.П. КАРАКУЛИНА, Е.А. САТЫГО.....433
- Влияние применения профилактической зубной  
пасты, обогащенной макро- и микроэлементами,  
на элементный состав ротовой жидкости  
у пациентов с соматической патологией**  
Е.В. МАТВЕЕВА, И.Н. АНТОНОВА.....441

## КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

- Применение анатомически ориентированной  
индивидуальной титановой сетки при операции  
трехмерной реконструкции альвеолярного гребня  
нижней челюсти. Клинический случай**  
М.Г. КУРБАНОВ, Л.В. ВИХАРЕВА,  
А.В. МАРГАРЯН .....448

## REVIEW

- Fusobacterium nucleatum*,  
periodontal diseases, and preterm birth:  
a literature review**  
E.P. BARANTSEVICH, N.E. BARANTSEVICH,  
L.Yu. OREKHOVA, A.D. SHIYANOVA,  
T. KHOSBAYAR, D.V. TAPALSKY .....354
- Xerostomia in COVID-19 and other oral diseases:  
a review**  
G.R. KHAMZINA, M.F. KABIROVA .....365
- Poly lactide-based biodegradable  
wound dressings for skin injury treatment  
and their applicability to the maxillofacial region:  
a systematic review**  
A.V. LYSENKO, A.I. YAREMENKO, A.S. MURSALOVA .....373

## RESEARCH

- Controlled soft tissue compression during immediate  
prosthetic rehabilitation in patients with periodontitis:  
a clinical and quantitative study**  
V.A. EROKHIN, D.A. TRUNIN, O.A. RUBANENKO,  
M.S. CHISTYAKOVA, T.S. FILIPPOVA .....385
- Comparative evaluation of the sealing performance  
of implant sealants: an experimental study**  
Yu.V. PARSHIN, V.N. TREZUBOV, K.N. SEMENOV,  
A.M. ALEKSEEV, T.I. ISAEV, V.E. BULAEV .....395
- Controversial issues in core needle biopsy  
for diagnosing parotid neoplasms**  
N.V. VISHNEVA, P.A. DEMENCHUK,  
O.Yu. PETROPVLOVSKAYA,  
E.I. SELIFANOVA, A.N. LANINA,  
N.V. KALAKUTSKY, A.I. YAREMENKO .....407
- Effectiveness of an oral hygiene intervention  
program among postpartum women**  
L.Yu. OREKHOVA, A.D. SHIYANOVA,  
T.V. KUDRYAVTSEVA, I.V. BEREZKINA,  
E.A. TASAIEVA .....415
- Evaluation of the effectiveness  
of platelet-rich plasma therapy in peri-implant  
soft tissue remodeling**  
S.V. SIRAK, M.G. PERIKOVA, A.V. SHCHETININA,  
I.A. GATILO, A.S. SIRAK .....424
- Anthropometric characteristics of the dentofacial  
system in patients with hypodontia**  
M.P. KARAKULINA, E.A. SATYGO .....433
- Influence of a mineral-enriched  
preventive toothpaste on the elemental  
composition of saliva in patients  
with systemic diseases**  
E.V. MATVEEVA, I.N. ANTONOVA .....441

## CASE REPORT

- Application of an anatomically contoured  
patient-specific titanium mesh in three-dimensional  
reconstruction of the mandibular alveolar ridge:  
a clinical case report**  
M.G. KURBANOV, L.V. VIKHAREVA,  
A.V. MARGARYAN .....448



# *Fusobacterium nucleatum*, воспалительные заболевания пародонта и преждевременные роды (обзор литературы)

Е.П. Баранцевич<sup>1</sup>, Н.Е. Баранцевич<sup>1,2\*</sup>, Л.Ю. Орехова<sup>3</sup>,  
А.Д. Шиянова<sup>3</sup>, Т. Хосбаяр<sup>4</sup>, Д.В. Тапальский<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова,  
Санкт-Петербург, Российская Федерация

<sup>2</sup>Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет,  
Санкт-Петербург, Российская Федерация

<sup>3</sup>Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова,  
Санкт-Петербург, Российская Федерация

<sup>4</sup>Монгольский национальный университет медицинских наук, Улан-Батор, Монголия

<sup>5</sup>Институт физиологии Национальной академии наук Беларуси, Минск, Республика Беларусь

## АННОТАЦИЯ

**Актуальность.** Преждевременные роды – серьезное осложнение беременности, которое является ведущей причиной младенческой заболеваемости и смертности. *Fusobacterium nucleatum*, являясь представителем нормальной микрофлоры полости рта, в условиях беременности играет важную роль в развитии гингивита и пародонтита, что может иметь последствия в виде преждевременных родов. **Материалы и методы.** В качестве основных электронных баз данных были использованы PubMed/MEDLINE, Scopus и e-library. Дополнительные источники литературы были получены из библиографий соответствующих обзоров и консенсусных отчетов. Единого ограничения по дате начала поиска не устанавливалось. Поиск стратегии включали термины, относящиеся к заболеваниям пародонта («пародонтит», «гингивит», «пародонтальная инфекция»), исходам беременности («преждевременные роды»), «недоношенность», «низкий вес при рождении», «мертворождение», «хориоамнионит», микробиологии полости рта и плаценты («микробиом полости рта», «интраамниотическая инфекция»), *Fusobacterium nucleatum* («Fusobacterium», «F. nucleatum», «FadA», «Far2», «полимикробные взаимодействия»). **Результаты.** *F. nucleatum* приобретает возможность активно размножаться, превышая нормальный уровень своего присутствия в тканях пародонта до 10 000 раз в период беременности за счет иммунологических, эндокринных и других изменений, происходящих в организме женщины, и вызывать воспалительные заболевания пародонта. Бактерия обладает факторами вирулентности, в первую очередь адгезинами, способствующими ее гематогенному распространению из полости рта и усилению системного воспаления. Экспериментально подтверждено, что *F. nucleatum* может вызывать хориоамнионит, а также, за счет повышения уровня простагландинов, стимулировать родовую деятельность и приводить к преждевременным родам. Эффективная нехирургическая пародонтальная терапия на ранних этапах (при планировании беременности и в первом триместре) способствует снижению частоты преждевременных родов. **Заключение.** Комплексное обследование женщины на этапе планирования беременности и своевременное лечение стоматологических заболеваний способствует предотвращению развития акушерских осложнений. Профилактический подход к проблеме преждевременных родов, ассоциированных с *F. nucleatum*, требует внимания и дальнейшего изучения со стороны акушеров, стоматологов и микробиологов.

**Ключевые слова:** гингивит, пародонтит, беременность, факторы риска, преждевременные роды, *F. nucleatum*, факторы вирулентности, системное воспаление, гематогенная диссеминация, профилактика, осложнения  
**Для цитирования:** Баранцевич ЕП, Баранцевич НЕ, Орехова ЛЮ, Шиянова АД, Хосбаяр Т, Тапальский ДВ. *Fusobacterium nucleatum*, воспалительные заболевания пародонта и преждевременные роды (обзор литературы). *Пародонтология*. 2025;30(4):354-364. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2025-1167>

\***Автор, ответственный за связь с редакцией:** Баранцевич Наталья Евгеньевна, Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, 194100, Литовская ул., д. 2, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация. Для переписки: lenabara2003@inbox.ru

**Конфликт интересов:** Орехова Л.Ю. является главным редактором журнала «Пародонтология», но не имеет никакого отношения к решению опубликовать эту статью. Статья прошла принятую в журнале процедуру рецензирования. Об иных конфликтах интересов авторы не заявляли.

**Благодарности:** Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования. Индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

# *Fusobacterium nucleatum*, periodontal diseases, and preterm birth: a literature review

E.P. Barantsevich<sup>1</sup>, N.E. Barantsevich<sup>1, 2\*</sup>, L.Yu. Orekhova<sup>3</sup>,  
A.D. Shiyanova<sup>3</sup>, T. Khosbayar<sup>4</sup>, D.V. Tapalsky<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Almazov National medical research centre, Saint Petersburg, Russian Federation

<sup>2</sup>Saint Petersburg State Pediatric Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation

<sup>3</sup>Pavlov First Saint. Petersburg state medical university, Saint Petersburg, Russian Federation

<sup>4</sup>Mongolian National University of Medical Sciences, Mongolia

<sup>5</sup>Institute of Physiology of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus

## ABSTRACT

**Relevance.** Preterm birth is a serious pregnancy complication and remains a leading cause of neonatal morbidity and mortality. *Fusobacterium nucleatum*, a member of the normal oral microbiota, has been implicated during pregnancy in the development of gingivitis and periodontitis, which may, in turn, contribute to adverse pregnancy outcomes, including preterm birth. **Materials and methods.** The primary electronic databases searched were PubMed/MEDLINE, Scopus, and eLIBRARY.ru. Additional sources were identified through reference lists of relevant reviews and consensus reports. No restriction on the start date of the search was applied. Search strategies included terms related to periodontal diseases (“periodontitis,” “gingivitis,” “periodontal infection”), pregnancy outcomes (“preterm birth,” “prematurity,” “low birth weight,” “stillbirth,” “chorioamnionitis”), oral and placental microbiology (“oral microbiome,” “intra-amniotic infection”), and *Fusobacterium nucleatum* (“Fusobacterium,” “F. nucleatum,” “FadA,” “Fap2,” “polymicrobial interactions”). **Results.** During pregnancy, *F. nucleatum* acquires the ability to proliferate actively. As a result of immunological, endocrine, and other physiological changes in the maternal physiology, its levels in periodontal tissues may increase by up to 10,000-fold, contributing to the development of periodontal diseases. The bacterium possesses virulence factors—primarily adhesins—that facilitate hematogenous dissemination from the oral cavity and amplification of systemic inflammation. Experimental studies have demonstrated that *F. nucleatum* can induce chorioamnionitis and, through increased prostaglandin production, stimulate uterine contractions, ultimately leading to preterm birth. Early-stage non-surgical periodontal therapy (during pregnancy planning and the first trimester) has been shown to reduce the incidence of preterm birth. **Conclusion.** Comprehensive examination of women at the pregnancy planning stage and timely management of periodontal and other oral diseases may contribute to the prevention of obstetric complications. A preventive approach to *F. nucleatum*–associated preterm birth warrants further attention and investigation by obstetricians, dentists, and microbiologists.

**Key words:** gingivitis, periodontitis, pregnancy, risk factors, preterm birth, *Fusobacterium nucleatum*, virulence factors, systemic inflammation, hematogenous dissemination, prevention, complications

**For citation:** Barantsevich E.P., Barantsevich N.E., Orekhova L.Yu., Shiyanova A.D., Khosbayar T., Tapalsky D. V. *Fusobacterium nucleatum*, periodontal diseases, and preterm birth: a literature review. *Parodontologiya*. 2025;30(4):354-364. (In Russ.). <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2025-1167>

\***Corresponding author:** Natalia E. Barantsevich, Saint. Petersburg State Pediatric Medical University, 2 Litovskaya Str., Saint Petersburg, Russian Federation, 194100. For correspondence: lenabara2003@inbox.ru

**Conflict of interests:** L.Yu. Orekhova, the editor-in-chief of the journal *Parodontologiya*, was not involved in the decision to publish this article. The article underwent the standard peer-review process of the journal. The authors have declared no other conflicts of interest.

**Acknowledgments:** The authors declare that there was no external funding for the study. There are no individual acknowledgments to declare.

## ВВЕДЕНИЕ

Преждевременные роды – рождение ребенка до 37 недели гестации – часто встречающееся осложнение, которое наблюдается, по данным мировой статистики, у 10% беременных. Их частота варьирует в зависимости от географического положения. Наибольшее количество таких случаев наблюдают в Южной Азии, в среднем 13%, в других частях света – Европе, Австралии, Северной Америке – распространенность значительно ниже и, как правило, не превышает 8% [1, 2].

Наибольшая частота наблюдается в Бангладеш (16%), Малави и Пакистане – более 14% [1]. Наименьшее частота преждевременных родов характерна для Сербии и Республики Молдова – 4% и 5% соответственно [1]. В России данный показатель колеблется в диапазоне от 5 до 10% в зависимости от региона.

Страновые различия в распространенности преждевременных родов в последнее время часто связывают с доступностью стоматологической помощи. В 2019 году 17,7% смертей детей до 5 лет пришлось на осложнения, связанные с преждевременными рода-



ми [3]. В 2022 году до трети всех неонатальных смертей были обусловлены осложнениями при преждевременных родах [1]. Преждевременные роды вызывают различные патологические изменения у выживших новорожденных, включая сердечно-сосудистые, респираторные патологии и нарушения неврологического статуса детей различной степени тяжести, ментального и интеллектуального развития [1, 2].

Воспалительные заболевания пародонта – распространенная стоматологическая патология, поражающая до 90% населения и достаточно часто развивающаяся у беременных [4]. Взаимосвязь заболеваний пародонта и преждевременных родов впервые выявили в 1996 году [5]. Позже, в ходе пятилетнего проспективного исследования, показали, что наличие заболеваний пародонта и их прогрессия достоверно коррелирует с более высокой частотой преждевременных родов и снижением массы тела новорожденного: при отсутствии заболеваний пародонта частота родов до 28 недели гестации составила 1,1%, при наличии легкой патологии – 3,5%, при заболевании средней тяжести – 11,1% [6]. Инфекционные заболевания пародонта средней и тяжелой форм были отмечены в качестве значимого фактора риска в исследовании в Бразилии – у таких беременных частота преждевременных родов была на 93% выше, чем у здоровых [7]. В Индии два исследования продемонстрировали сходные данные: в одном исследовании частота преждевременных родов при наличии заболеваний пародонта составила 15,9%, в другом выявили заболевания пародонта в анамнезе у 18% женщин, перенесших преждевременные роды. В Эфиопии частота преждевременных родов у женщин с заболеваниями пародонта составила 25,9%. Исследование в Италии обнаружило связь между заболеваниями пародонта и негативными исходами родов у женщин старше 40 лет [8]. В Шри-Ланке показали, что у женщин, обладающих здоровым пародонтом, риск неблагоприятных исходов беременности достоверно ниже [4].

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

### Дизайн исследования

Данная работа проводилась в форме нарративного обзора, направленного на критическое обобщение эпидемиологических, клинических, микробиологических и экспериментальных данных, связывающих *Fusobacterium nucleatum*, заболевания пародонта и неблагоприятные исходы беременности с акцентом на преждевременные роды.

### Источники литературы и стратегия поиска

Литературная база для обзора была сформирована посредством целенаправленного структурированного поиска в международной биомедицинской литературе, дополненного ручной идентификацией ключевых статей. В качестве основных электронных

баз данных были использованы PubMed/MEDLINE, Scopus и e-library. Дополнительные источники литературы были получены из библиографий соответствующих обзоров и консенсусных отчетов. Единого ограничения по дате начала поиска не устанавливалось. Поисковые стратегии включали термины, относящиеся к заболеваниям пародонта: «пародонтит», «гингивит», «пародонтальная инфекция», исходам беременности: «преждевременные роды», «недоношенность», «низкий вес при рождении», «мртворождение», «хориоамнионит», микробиологии полости рта и плаценты: «микробиом полости рта», «интраамниотическая инфекция», *Fusobacterium nucleatum*: «Fusobacterium», «F. nucleatum», «FadA», «Fap2», «полимикробные взаимодействия».

### Критерии включения и исключения

В исследование включались публикации, отвечающие следующим критериям:

1. Эпидемиологические исследования (когортные, случай-контроль, поперечные), а также клинические случаи, оценивающие связь между заболеваниями пародонта и преждевременными родами или неблагоприятными исходами беременности.

2. Полнотекстовые статьи.

3. Язык публикации – русский или английский.

Критерии исключения:

1. Тезисы конференций и неопубликованные данные.

2. Язык публикации, отличный от русского и английского.

3. Текст статьи не соответствует тематике обзора.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

### Микробиота полости рта, беременность и преждевременные роды

Беременность – это уникальное физиологическое состояние женщины, которое сопровождается временными изменениями, важными для поддержания стабильного состояния матери и плода. Трансформации затрагивают анатомические характеристики, метаболизм, эндокринную и иммунную систему, диету и пищевые привычки [9]. Изменения, связанные с беременностью, сопровождаются изменениями состава микробиоты полости рта и могут оказывать влияние на риски развития стоматологических заболеваний, в том числе гингивита и пародонтита [9].

Микробиом полости рта представлен более чем 700 комменсалами, идентифицированными в Базе данных микробиома полости рта человека (HOMD) и расширенной HOMD (eHOMD), которая включает разнообразные виды бактерий и грибов, колонизирующих ротовую полость [9]. Стабильная и сбалансированная микробиота поддерживает физиологическое состояние полости рта, оказывает значительное влияние на общее состояние здоровья беременной, поскольку изменение в микробиоте могут влиять как на развитие заболеваний пародонта, так и на ис-

ход родов. Понимание перестройки микробиома полости рта и его влияния на здоровье женщины имеет важное значение для обеспечения физиологического течения беременности [9]. Глубокие эндокринные, иммунные, метаболические и поведенческие изменения при беременности изменяют видовой состав микробного сообщества слюны и зубного налета и влияют на состояние тканей пародонта, предрасполагая к развитию воспалительных заболеваний [9-12]. Драйверами изменений микробиома полости рта на протяжении беременности выступают изменения уровней половых гормонов, ремоделирование иммунной системы, нарушения диеты, стресс, гестационный диабет и гипертензивные расстройства [10, 13-15].

Причины преждевременных родов недостаточно изучены и могут быть различными – ятрогенными, вызванными неблагоприятными факторами (курение, физическое перенапряжение, генетическая предрасположенность), спонтанными в результате преждевременного излития околоплодных вод или истмико-цервикальной недостаточности, обусловленными внутриутробными инфекциями и другими [16]. В последние годы активно изучается влияние состава микробиоты полости рта на преждевременную родовую деятельность, но сопоставление данных многих исследований в этой области имеют ограничения в части различия дизайна исследований, методов выделения и идентификации микроорганизмов, небольшого числа исследованных образцов. Тем не менее, в многочисленных исследованиях было показано, что важным патогеном при развитии воспалительных заболеваний пародонта у беременных выступает *Fusobacterium nucleatum* [15-19].

#### ***Fusobacterium nucleatum* и ее биологические особенности**

*F. nucleatum* – грамотрицательная условно-патогенная анаэробная бактерия, являющаяся частью нормальной микробиоты полости рта. В норме этот микроорганизм присутствует в полости рта в незначительных количествах, но при развитии пародонтальных инфекций его клеточная масса может увеличиваться в 10 000 раз. При создании благоприятных условий для его размножения он способен вызывать различные заболевания полости рта и патологические процессы за ее пределами [20-23]. *F. nucleatum* является ведущим этиологическим агентом воспалительных заболеваний полости рта, гингивита и пародонтита. В исследовании небольшой выборки здоровых лиц и больных хроническим пародонтитом этот микроорганизм идентифицировали у всех больных и у 86,2% здоровых, причем его количество при хроническом пародонтите было достоверно выше. В другом исследовании обнаружили, что *F. nucleatum* встречалась у 37,8% здоровых, у 57,1% больных с гингивитом и 68% больных с пародонтитом [24]. Многочисленные факторы вирулентности *F. nucleatum* включают адгезины (RadD, CmpA,

Aid1, FomA, Fap2, FadA), липополисахарид, сериновые протеазы [22, 24].

Адгезины бактерий имеют особое значение в развитии инфекционных процессов. Так, адгезин *F. nucleatum* FadA, опосредует адгезию к эпителиальным и эндотелиальным клеткам и последующую инвазию, облегчая транслокацию через тканевые барьеры [25, 26]. Поверхностный адгезин FadA – наиболее важный фактор вирулентности *F. nucleatum*, который может повышать проницаемость эндотелия, способствуя гематогенному распространению возбудителя из ротовой полости [24, 25]. В экспериментах *in vivo* штаммы, не имеющие адгезина FadA, демонстрировали сниженные способности к колонизации плаценты, при его наличии колонизация плаценты была активной [25]. Недавние структурные и функциональные исследования другого адгезина, Fap2, уточнили понимание тропизма *F. nucleatum* к гликановым и иммунным рецепторам хозяина, что имеет значение для уклонения от иммунного ответа в тканях, в том числе при беременности [27, 28]. Значение RadD неоднозначно: в исследовании мутантных штаммов *F. nucleatum* было показано, что при отсутствии активаторов этого адгезина штаммы демонстрируют пониженную вирулентность в модели преждевременных родов, при отсутствии ингибиторов – повышенную [29]. Однако другое исследование на мышинной модели показало, что мутантный штамм *F. nucleatum*, не обладающий адгезином RadD, показал большую вирулентность, частоту преждевременных родов и большую бактериальную нагрузку в гестационных тканях [30].

*F. nucleatum* обладает способностью к коагрегации за счет адгезинов (RadD, CmpA, Aid1), что способствует формированию полимикробных сообществ биопленок и потенциальному распространению за пределы полости рта [25].

Экспериментальные исследования на мышах показали способность *F. nucleatum* к активации толл-подобных рецепторов (TLR4 и, в меньшей степени, TLR2), что приводило к воспалительному ответу у плацентах животных [31].

Частота инфицирования *F. nucleatum* амниотической жидкости у женщин с преждевременными родами может достигать 30% [20].

#### **Изменения при беременности, способствующие развитию воспалительных заболеваний пародонта**

Недавние систематические обзоры и когортные исследования показывают, что беременность не является периодом, неизбежно приводящим к дисбиозу, представляя собой, скорее, период повышенной восприимчивости к экологическим нарушениям, которые особенно часто проявляются при наличии таких факторов, как недостаточная гигиена полости рта, тошнота и рвота, повышенное потребление углеводов, стресс, гестационный сахарный диабет и гипертензия [10-15, 32].

Изменения уровней половых стероидов (эстрогенов, прогестогенов), которые достигают своих пиков во втором и третьем триместрах, влияют на состояние десневых сосудов, десневую жидкость и целостность эпителия [11, 33]. Эти эндокринные изменения влияют также на врожденный и адаптивный иммунитет женщины, уровень цитокинов [10]. Помимо изменения гормонального статуса, беременность сопровождается выраженной перестройкой иммунной системы с увеличением количества регуляторных Т-клеток, что сопровождается локальным повышением уровня интерлейкинов 6 и 8 (IL-6, IL-8), простагландина E2, что создает условия для размножения в норме малочисленных микроорганизмов, в первую очередь *F. nucleatum* [10, 11]. Возможный стресс приводит к нейроэндокринным изменениям (например, повышению уровня кортизола), что ассоциировано с изменениями микробиома слюны и воспалением десен у беременных на ранних сроках [14].

В нескольких когортных метагеномных исследованиях микробиома полости рта на основе гена 16S рРНК было показано, что  $\alpha$ -разнообразие бактерий, присутствующих в ротовой полости, часто остается относительно стабильным в течение всех триместров. Изменения  $\beta$ -разнообразия указывают на перегруппировку состава микробиоты с обогащением анаэробными грамотрицательными таксонами, прежде всего с увеличением количества *F. nucleatum*, что характерно для воспалительных заболеваний (гингивит, пародонтит) [9, 10]. Метаболомика слюны указывает на усиление протеолиза, что типично для воспаления [10, 32]. Важно отметить, что не во всех когортах изменения микробиома полости рта были однонаправленными, гетерогенность изменений была связана с исходным состоянием полости рта, гигиеной, диетой, этнической принадлежностью обследуемых и различиями в дизайне исследования [9].

Гестационный сахарный диабет связывают с дрейфом в составе микробиоты полости рта, который может приводить к пародонтиту [34]. Гипертензивные расстройства и преэклампсия беременных ассоциированы с изменениями микробиоты и повышением уровня системных воспалительных медиаторов [9]. Особенности питания, воздействие кислоты желудочного сока при рвоте беременных, ксеростомия, снижение частоты чистки зубов и неблагоприятные социально-экономические факторы дополнительно повышают риск развития воспалительных заболеваний пародонта, в то время как структурированные программы дородовой стоматологической помощи снижают вероятность гингивита и пародонтита у беременной [11, 13]. При отсутствии лечения воспаление пародонта повышает уровень системного воспаления, уровни провоспалительных цитокинов и риск бактериемии, создавая условия для акушерских осложнений, в том числе преждевременных родов [10, 12].

### Патогенетические основы преждевременных родов у беременных при развитии воспалительных заболеваний пародонта. Роль *F. nucleatum*

Данные клинических наблюдений демонстрируют ассоциацию материнского пародонтита с преждевременными родами, в последнее десятилетие многочисленные факты указывают на устойчивую связь между *F. nucleatum* и преждевременными родами [10, 17, 35]. Ключевую роль имеет гематогенное распространение *F. nucleatum* из полости рта в гестационные ткани (плацента, амниотическая жидкость, плодные оболочки) и системное воспалительное воздействие, стимулирующее родовую деятельность посредством высвобождения медиаторов воспаления – цитокинов и эйкозаноидов [36, 37]. *F. nucleatum* запускает активацию врожденного иммунитета через паттерн-распознающие рецепторы, такие как TLR4, что приводит к активации сигнального пути NF- $\kappa$ B (ядерный фактор каппа-B), повышению уровня провоспалительных цитокинов, в частности IL-6 и TNF- $\alpha$  (фактор некроза опухоли  $\alpha$ ), а также опосредованному простагландинами созреванию шейки матки и сократимости матки [25, 37]. Важность системного воспаления, поддерживаемого *F. nucleatum*, показали недавние исследования, продемонстрировавшие тот факт, что этот микроорганизм может приводить в преждевременным родам без повреждения плодной оболочки [31].

Многочисленные исследования и обзоры, включая систематические, указывают на связь между дисбиозом полости рта с повышенным содержанием *F. nucleatum* и неблагоприятными исходами беременности, включая преждевременные роды, низкую массу тела при рождении, преэклампсию и мертворождение: ДНК *F. nucleatum* или жизнеспособные микроорганизмы неоднократно обнаруживали при исследовании плаценты и амниотической жидкости [16, 25, 38]. Недавнее исследование показало, что микробиом плаценты имеет сходные черты с микробиомом полости рта [25, 39]. Дисбиоз микробиоты полости рта, а также распространенные среди беременных гингивит и особенно пародонтит, характеризующийся избыточным ростом *F. nucleatum*, связывают с системным воспалением во время беременности [40]. Поражать ткани плаценты *F. nucleatum* позволяет обладание уникальными факторами вирулентности, такими как адгезины [31].

При преждевременных родах *F. nucleatum* выделяли из хориоамнионической оболочки, плаценты, амниотической жидкости, пуповинной крови [20]. Штаммы, обнаруженные в амниотической жидкости и в плаценте, соответствовали штаммам, выделенным в субгингивальной области ротовой полости матери и/или ее партнера [25]. При орорегенитальном контакте в период беременности возможно развитие восходящего хориоамнионита [41-43]. При антенатальной гибели плода *F. nucleatum* обнаруживали в тканях плаценты и мертворожденного плода на-

ряду с присутствием возбудителя в полости рта матери [40]. Эксперимент на мышках с внутривенным введением *F. nucleatum* для имитации попадания микроорганизмов из ротовой полости в кровоток приводил к образованию биопленок в плаценте животных с развитием хориоамнионита, что приводило к преждевременным родам и мертворожденности. Указывалась возможная роль гематогенной транслокации возбудителя в развитии преждевременных родов также и у человека [16, 25, 40]. Впервые способность инфекции полости рта, вызванной *F. nucleatum*, провоцировать негативные исходы беременности, а именно мертворождение, была описана в 2010 году, когда была показана антенатальная гибель доношенного (более 39 недель) плода в результате развития внутриутробной инфекции, обусловленной *F. nucleatum*. При исследовании новорожденного были выявлены острый хориоамнионит с флебитом пуповинных сосудов, очагами неокклюзивного тромбоза сосудов, а также поражение тканей плода: вес легких в 2 раза превышал норму и имел картину острой интраальвеолярной геморрагии. *F. nucleatum* выделили из тканей легких и из желудка, отсутствие вовлечения кишечника свидетельствовало о небольшой длительности инфекции. При тщательном обследовании женщины для выявления источника распространения инфекции наличие *F. nucleatum* подтвердилось только в над- и поддесневом зубном налете. Во время беременности у женщины наблюдалась кровоточивость десен, однако через 3 недели после родов отмечалось минимальное воспаление десен без осложнений, что свидетельствует о том, что причина развития гингивита связана с беременностью и инфекцией *F. nucleatum*. Тяжелое течение инфекции у плода могла спровоцировать острая респираторно-вирусная инфекция у матери, которая развилась за 3 суток до гибели плода. Следует отметить, что после внутривенного введения *F. nucleatum* беременным мышкам в эксперименте также наблюдали фульминантное течение инфекции, летальный исход у плода наступал в течение 3 суток [44].

Согласно консенсусному симпозиуму Европейской федерации пародонтологии и Американской академии пародонтологии по пародонтиту и системным заболеваниям, возможны два пути влияния микроорганизмов полости рта на неблагоприятные исходы беременности:

1. В результате инфицирования фетоплацентарного комплекса за счет прямого попадания патогена в кровоток или в результате восходящей инфекции из мочеполового тракта.

2. В результате попадания в кровеносную систему провоспалительных цитокинов IL-6, IL-8, TNF- $\alpha$ , вырабатываемых в полости рта, которые могут оказывать прямое негативное влияние на фетоплацентарную систему, а также усиливать системную воспалительную реакцию [25, 28, 39, 41, 45, 46].

### Профилактика и лечение воспалительных заболеваний пародонта во время беременности

Клиническая практика свидетельствует о развитии гингивита беременных в половине случаев гестации, что связано с повышенной воспалительной реакцией. Пик распространения гингивита беременных приходится на второй триместр, он часто регрессирует после родов, но у некоторых пациентов заболевание прогрессирует до пародонтита, особенно при наличии в анамнезе десневых карманов [9, 11].

Эффективная нехирургическая пародонтальная терапия, включающая снятие зубных отложений, полирование корней и медикаментозную обработку хлоргексидином, во время беременности может снизить риск преждевременных родов и низкой массы тела при рождении [47-50]. Ранний комплексный дородовой уход за полостью рта представляет собой разумную стратегию с низким уровнем риска и потенциальными преимуществами для физиологического течения беременности и родоразрешения [47, 48, 50]. Рандомизированные исследования консервативной пародонтальной терапии в середине беременности (2-3 триместрах) демонстрируют отсутствие выраженного эффекта по предотвращению преждевременных родов [51, 52]. Большие популяционные когортные исследования показывают влияние тяжести пародонтита на вероятность преждевременных родов и потенциальную пользу раннего стоматологического лечения [53].

В практическом аспекте оценка и стабилизация состояния пародонта до зачатия и в первом триместре беременности ассоциированы с низким риском и полезны для здоровья полости рта, улучшают акушерский прогноз, в то время как терапия в середине и конце беременности сама по себе не приводит к достоверному снижению частоты преждевременных родов [47, 48, 54]. Исследование, проведенное в Чили с гомогенной по этническому и демографическому составу когортой беременных, продемонстрировало, что у женщин, прошедших своевременную терапию гингивита, случаи преждевременных родов были значительно реже, чем у пациентов, не прошедших такое лечение [55]. Было показано, что частота преждевременных родов снижалась с 6,7% в контрольной группе до 2,1% в группе, получавшей лечение гингивита; гингивит был независимым фактором риска преждевременных родов [43, 55]. Исследования, проведенные в США и Венгрии, также показали, что терапия гингивита может предотвратить преждевременные роды [56-58].

Координация действий акушеров-гинекологов и стоматологов обеспечивает безопасное оказание помощи при заболеваниях пародонта на протяжении всей беременности. При этом следует уделять особое внимание качественному обезболиванию, при необходимости – правильному расположению в кресле и предотвращению применения тератогенных агентов [17].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

*F. nucleatum* – представитель нормальной микрофлоры полости рта. При создании условий для количественного и качественного изменения состава микробиоты полости рта с повышением его концентрации, что характерно для беременности, способен вызывать воспалительные заболевания (гингивит, пародонтит). Обладание факторами вирулентности, в первую очередь адгезинами Fap2 и FadA, позволяют этому микроорганизму легко транслоцироваться в другие органы и системы человека. При беременности *F. nucleatum* может являться этиологическим агентом хориоамнионита, вызывать повышение уровня системного воспаления, что способствует началу преждевременных родов.

Для предотвращения развития акушерских осложнений, в первую очередь преждевременных родов, ассоциированных с высоким уровнем младенческой смертности, необходимо обследование на этапе планирования беременности на наличие десневых карманов, гингивита и стоматита, своевременное оказание стоматологической помощи (перед наступлением беременности и/или в I триместре). Крайне важен профилактический подход к проблеме преждевременных родов в результате поражения пародонта беременной, который требует внимания акушеров, стоматологов, микробиологов, а также дальнейшего исследования.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

- Bradley E, Blencowe H, Moller AB, Okwaraji YB, Sadler F, Gruending A, et al. Born too soon: global epidemiology of preterm birth and drivers for change. *Reprod Health*. 2025;22(Suppl 2):105.  
<https://doi.org/10.1186/s12978-025-02033-x>
- Ohuma EO, Moller AB, Bradley E, Chakwera S, Hussain-Alkhateeb L, Lewin A, et al. National, regional, and global estimates of preterm birth in 2020, with trends from 2010: a systematic analysis. *Lancet*. 2023;402(10409):1261-1271.  
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(23\)00878-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(23)00878-4)  
Erratum in: *Lancet*. 2024;403(10427):618  
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(24\)00267-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(24)00267-8)
- Perin J, Mulick A, Yeung D, Villavicencio F, Lopez G, Strong KL, et al. Global, regional, and national causes of under-5 mortality in 2000-19: an updated systematic analysis with implications for the Sustainable Development Goals. *Lancet Child Adolesc Health*. 2022;6(2):106-115.  
[https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(21\)00311-4](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(21)00311-4)  
Erratum in: *Lancet Child Adolesc Health*. 2022;6(1):e4  
[https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(21\)00382-5](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(21)00382-5)
- Walia M, Saini N. Relationship between periodontal diseases and preterm birth: Recent epidemiological and biological data. *Int J Appl Basic Med Res*. 2015;5(1):2-6.  
<https://doi.org/10.4103/2229-516X.149217>
- Offenbacher S, Katz V, Fertik G, Collins J, Boyd D, Maynor G, et al. Periodontal infection as a possible risk factor for preterm low birth weight. *J Periodontol*. 1996;67(10 Suppl):1103-1113.  
<https://doi.org/10.1902/jop.1996.67.10s.1103>
- Offenbacher S, Lief S, Boggess KA, Murtha AP, Madianos PN, Champagne CM, et al. Maternal periodontitis and prematurity. Part I: Obstetric outcome of prematurity and growth restriction. *Ann Periodontol*. 2001;6(1):164-174.  
<https://doi.org/10.1902/annals.2001.6.1.164>
- Oliveira de LJC, Cademartori MG, Schuch HS, Barros FC, Silveira MF, Correa MB, et al. Periodontal disease and preterm birth: Findings from the 2015 Pelotas birth cohort study. *Oral Dis*. 2021;27(6):1519-1527.  
<https://doi.org/10.1111/odi.13670>
- Javaid MM, Khalid SN, Khan SA, Nasim H, Jawad Abbasi MM, Ahmad S, et al. Exploring the Influence of Oral Health on Pregnancy Outcomes: A Narrative Review: Oral Health and Pregnancy Outcomes. *Glob Health Epidemiol Genom*. 2025;2025:9304496.  
<https://doi.org/10.1155/ghe3/9304496>
- Jang H, Patoine A, Wu TT, Castillo DA, Xiao J. Oral microflora and pregnancy: a systematic review and meta-analysis. *Sci Rep*. 2021;11:16870.  
<https://doi.org/10.1038/s41598-021-96495-1>
- Ye C, Kapila Y. Oral microbiome shifts during pregnancy and adverse pregnancy outcomes: Hormonal and Immunologic changes at play. *Periodontol 2000*. 2021;87(1):276-281.  
<https://doi.org/10.1111/prd.12386>
- Sachelarie L, Iman AEH, Romina MV, Huniadi A, Hurjui LL. Impact of Hormones and Lifestyle on Oral Health During Pregnancy: A Prospective Observational Regression-Based Study. *Medicina (Kaunas)*. 2024;60(11):1773.  
<https://doi.org/10.3390/medicina60111773>
- Макеева ИМ, Игнатко АА, Чурганова АА, Лебедев ВА, Макеева МК. Болезни пародонта и осложненное течение беременности. *Стоматология*. 2019;98(1):70-73.  
<https://doi.org/10.17116/stomat20199801170>  
Makeeva I.M., Ignatko A.A., Churganova A.A., Lebedev V.A., Makeeva M.K. Periodontal diseases and complicated pregnancy. *Stomatology*. 2019;98(1):70-73 (In Russ.)  
<https://doi.org/10.17116/stomat20199801170>
- Adamska P, Sobczak-Zagalska H, Gromek Z, Wojciechowska B, Doroszkiewicz P, Chmielewski M, et al. The Impact of Oral Health and Dental Care on Pregnancy: A Cross-Sectional Study Among Wom-

en of Reproductive Age. *Journal of Clinical Medicine*. 2025;14(14):5153.

<https://doi.org/10.3390/jcm14145153>

14. Alex AM, Levendosky AA, Bogat GA, Muzik M, Nuttall AK, Knickmeyer RC, et al. Stress and mental health symptoms in early pregnancy are associated with the oral microbiome. *BMJ Ment Health*. 2024;27(1):e301100.

<https://doi.org/10.1136/bmjment-2024-301100>

15. Карахалис ЛЮ, Иванцев НС, Ли НВ. Болезни пародонта в патогенезе неблагоприятных исходов беременности. *Доктор.Ру*. 2021;20(1):21–25.

<https://doi.org/10.31550/1727-2378-2021-20-1-21-25>

Karahalis L.Yu., Ivantsiv N.S., Li N.V. Periodontal diseases in the pathogenesis of adverse pregnancy outcomes. *Doctor.Ru*. 2021;20(1):21–25 (In Russ.).

<https://doi.org/10.31550/1727-2378-2021-20-1-21-25>

16. Vidmar Šimic M, Maver A, Zimani AN, Hočevar K, Peterlin B, Kovanda A, et al. Oral microbiome and preterm birth. *Front Med (Lausanne)*. 2023;10:1177990.

<https://doi.org/10.3389/fmed.2023.1177990>

17. Zhang X, Cheng S, Chen S, Wang Q, Zhou J, Wang H, et al. Periodontitis-associated *Fusobacterium nucleatum* promotes ulcerative colitis by ferroptosis-mediated gut barrier disruption. *npj Biofilms Microbiomes*. 2025;11:155.

<https://doi.org/10.1038/s41522-025-00763-1>

18. Idrus E, Harsono TS, Lestari W, Suniarti DF. *Fusobacterium nucleatum* mechanism of action in alveolar bone destruction: Scoping review. *J Indian Soc Periodontol*. 2024;28(3):290–296.

[https://doi.org/10.4103/jisp.jisp\\_269\\_23](https://doi.org/10.4103/jisp.jisp_269_23)

19. Saputri D, Abrar M, Mubarak Z, Mudatsir M. The Role of *Fusobacterium Nucleatum* on Chronic Periodontitis (Literature Review). *Advances in Health Sciences Research*. 2021;32:17–21.

doi: 10.2991/ahsr.k.210201.004

20. Han YW, Redline RW, Li M, Yin L, Hill GB, McCormick TS. *Fusobacterium nucleatum* induces premature and term stillbirths in pregnant mice: implication of oral bacteria in preterm birth. *Infect Immun*. 2004;72(4):2272–2279.

<https://doi.org/10.1128/IAI.72.4.2272-2279.2004>

21. Heusler M, Einenkel R, Ehrhardt J, Muzzio DO, Zygmunt M Low Abundance *Fusobacterium Nucleatum* Supports Early Pregnancy Development – An In Vitro Study. *Front. Immunol*. 2021;12:698045.

<https://doi.org/10.3389/fimmu.2021.698045>

22. Гимранова ИА, Гриценко ВА, Рабинович ИМ, Акмалова ГМ, Швец ДЮ. Роль оральной микробиоты в этиологии, патогенезе пародонтита и в системной патологии. *Клиническая стоматология*. 2025;28(1):179–185.

[https://doi.org/10.37988/1811-153X\\_2025\\_1\\_179](https://doi.org/10.37988/1811-153X_2025_1_179)

Gimranova I.A., Gritsenko V.A., Rabinovich I.M., Akmalova G.M., Shvets D.Yu. The role of oral microbiota in the etiology, pathogenesis of periodontitis and in systemic pathology. *Clinical Dentistry*. 2025;28(1):179–185 (In Russ.).

[https://doi.org/10.37988/1811-153X\\_2025\\_1\\_179](https://doi.org/10.37988/1811-153X_2025_1_179)

23. Слажнева ЕС, Тихомирова ЕА, Атрушкевич ВГ. Пародонтопатогены: новый взгляд. Систематический обзор. Часть 1. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2020;20(1):70–76.

<https://doi.org/10.33925/1683-3031-2020-20-1-70-76>

Slazhneva E.S., Tikhomirova E.A., Atrushkevich V.G. Periodontopathogens: a new view. Systematic review. Part 1. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2020;20(1):70–76 (In Russ.).

<https://doi.org/10.33925/1683-3031-2020-20-1-70-76>

24. Chen Y, Huang Z, Tang Z, Huang Y, Huang M, Liu H, et al. More Than Just a Periodontal Pathogen -the Research Progress on *Fusobacterium nucleatum*. *Front Cell Infect Microbiol*. 2022;12:815318.

<https://doi.org/10.3389/fcimb.2022.815318>

25. Fan Z, Tang P, Li C, Yang Q, Xu Y, Su C, et al. *Fusobacterium nucleatum* and its associated systemic diseases: epidemiologic studies and possible mechanisms. *J Oral Microbiol*. 2022;15(1):2145729.

<https://doi.org/10.1080/20002297.2022.2145729>

26. Meng Q, Gao Q, Mehrazarin S, Tangwanichgapong K, Wang Y, Huang Y, et al. *Fusobacterium nucleatum* secretes amyloid-like FadA to enhance pathogenicity. *EMBO Rep*. 2021;22(7):e52891.

<https://doi.org/10.15252/embr.202152891>

27. Schöpf F, Marongiu, GL, Milaj K, Sprink T, Kikhney J, Moter A, et al. Structural basis of *Fusobacterium nucleatum* adhesin Fap2 interaction with receptors on cancer and immune cells. *Nat Commun*. 2025;16:8104.

<https://doi.org/10.1038/s41467-025-63451-w>

28. Krieger M, Guo M, Merritt J. Reexamining the role of *Fusobacterium nucleatum* subspecies in clinical and experimental studies. *Gut Microbes*. 2024;16(1):2415490.

<https://doi.org/10.1080/19490976.2024.2415490>

Erratum in: *Gut Microbes*. 2024;16(1):2418774.

<https://doi.org/10.1080/19490976.2024.2418774>

29. Wu C, Chen YW, Scheible M, Chang C, Wittchen M, Lee JH, et al. Genetic and molecular determinants of polymicrobial interactions in *Fusobacterium nucleatum*. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2021;118(23):e2006482118.

<https://doi.org/10.1073/pnas.2006482118>

30. Galaski J, Rishiq A, Liu M, Bsoul R, Bergson A, Lux R, et al. *Fusobacterium nucleatum* subsp. *nucleatum* RadD binds Siglec-7 and inhibits NK cell-mediated cancer cell killing. *iScience*. 2024;27(6):110157.

<https://doi.org/10.1016/j.isci.2024.110157>

31. AlSharief M, Alabdurubalnabi E. Periodontal Pathogens and Adverse Pregnancy Outcomes: A Narrative Review. *Life*. 2023;13(7):1559.

<https://doi.org/10.3390/life13071559>

32. Benslimane FM, Mohammed LI, Abu-Hijleh H, Sulaiman S, Boughattas S, Zakaria ZZ, et al. Metabarcoding analysis of oral microbiome during pregnancy. *Front Cell Infect Microbiol*. 2024;14:1477703.

<https://doi.org/10.3389/fcimb.2024.1477703>

33. Yang R, Lu X, Alomeir N, Quataert S, Wu T, Xiao J. Association between Salivary Hormones, Dental Car-

- ies, and Cariogenic Microorganisms during Pregnancy. *J Clin Med*. 2024;13(11):3183.  
<https://doi.org/10.3390/jcm13113183>
34. Liu RL, Chen XQ, Liu J, Zheng QX, Li JN, Zhu Y, et al. Impact of periodontitis on oral microbiota in pregnant women with gestational diabetes mellitus: A case-control study. *Microb Pathog*. 2025;204:107607.  
<https://doi.org/10.1016/j.micpath.2025.107607>
35. Dogra S, Targotra S, Kour T. Association of periodontal disease with adverse pregnancy outcomes. *Healthcare Bulletin. European Journal of Cardiovascular Medicine*. 2025;15(9):448–454.  
<https://doi.org/10.61336/ejcm/25-09-73>
36. Castaño-Suárez L, Paternina-Mejía GY, Vásquez Olmos LD, Rodríguez-Medina C, Botero JE. Linking Periodontitis to Adverse Pregnancy Outcomes: a Comprehensive Review and Meta-analysis. *Curr Oral Health Rep*. 2024;11:125–137.  
<https://doi.org/10.1007/s40496-024-00371-6>
37. Ghosh A, Jaaback K, Boulton A, Wong-Brown M, Raymond S, Dutta P, et al. Fusobacterium nucleatum: An Overview of Evidence, Demi-Decadal Trends, and Its Role in Adverse Pregnancy Outcomes and Various Gynecological Diseases, including Cancers. *Cells*. 2024;13(8):717.  
<https://doi.org/10.3390/cells13080717>
38. Vander Haar EL, So J, Gyamfi-Bannerman C, Han YW. Fusobacterium nucleatum and adverse pregnancy outcomes: Epidemiological and mechanistic evidence. *Anaerobe*. 2018;50:55–59.  
<https://doi.org/10.1016/j.anaerobe.2018.01.008>
39. Rapone B, Ferrara E, Converti I, Loverro M, Loverro MT, Gnoni A, Petrucci M, Corsalini M, Scacco S, Di Naro E. Exploring the Role of Fusobacterium nucleatum in Preterm Birth: A Narrative Review. *Open Access Maced J Med Sci*. 2020;8(F):253–259.  
<https://doi.org/10.3889/oamjms.2020.5409>
40. Peng X, Cheng L, You Y, Tang C, Ren B, Li Y, et al. Oral microbiota in human systemic diseases. *Int J Oral Sci*. 2022;14(1):14.  
<https://doi.org/10.1038/s41368-022-00163-7>
41. Gauthier S, Tétu A, Himaya E, Morand M, Chandad F, Rallu F, et al. The origin of Fusobacterium nucleatum involved in intra-amniotic infection and preterm birth. *The Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine*. 2011;24(11):1329–1332.  
<https://doi.org/10.3109/14767058.2010.550977>
42. Dixon NG, Ebright D, Defrancesco MA, Hawkins RE. Oro-genital contact: a cause of chorioamnionitis? *Obstet Gynecol*. 1994;84(4 Part 2):654–645. Режим доступа / Available from:  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9205437/>
43. Gherman RB, Browning J, Tramont J, Eggleston MK. Streptococcus viridans intra-amniotic infection associated with antecedent cunnilingus. *Aust N Z J Obstet Gynaecol*. 1999;39:257–259. Режим доступа / Available from:  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10755795/>
44. Han YW, Fardini Y, Chen C, Iacampo KG, Peraino VA, Shamonki JM, et al. Term stillbirth caused by oral Fusobacterium nucleatum. *Obstet Gynecol*. 2010;115(2 Pt 2):442–445  
<https://doi.org/10.1097/AOG.0b013e3181cb9955>
45. Sanz M, Kornman K; working group 3 of the joint EFP/AAP workshop. Periodontitis and adverse pregnancy outcomes: consensus report of the Joint EFP/AAP Workshop on Periodontitis and Systemic Diseases. *J Periodontol*. 2013;84(4 Suppl):S164–169.  
<https://doi.org/10.1902/jop.2013.1340016>
46. Montoya-Carralero JM, Ávila-Villasmil R, Sánchez-Pérez A, Jornet-García A, Terrer-Alonso E, Moya-Villaes-cusa MJ. Relationship between periodontal disease and preterm birth. A systematic review and meta-analysis. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2024;29(6):e857–e865.  
<https://doi.org/10.4317/medoral.26830>
47. Wu J, Wu J, Tang B, Zhang Z, Wei F, Yu D, et al. Effects of different periodontal interventions on the risk of adverse pregnancy outcomes in pregnant women: a systematic review and network meta-analysis of randomized controlled trials. *Front Public Health*. 2024;12:1373691.  
<https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1373691>
48. Salama M, Al-Taiar A, McKinney DC, Rahman E, Merchant AT. The impact of scaling and root planning combined with mouthwash during pregnancy on preterm birth and low birth weight: a systematic review and meta-analysis. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2024;24(1):726.  
<https://doi.org/10.1186/s12884-024-06905-1>
49. Arbildo-Vega HI, Padilla-Cáceres T, Caballero-Apaza L, Cruzado-Oliva FH, Mamani-Cori V, Cervantes-Alagón S, et al. Effect of Treating Periodontal Disease in Pregnant Women to Reduce the Risk of Preterm Birth and Low Birth Weight: An Umbrella Review. *Medicina (Kaunas)*. 2024;60(6):943.  
<https://doi.org/10.3390/medicina60060943>
50. Xu H, Cai M, Xu H, Shen XJ, Liu J. Role of periodontal treatment in pregnancy gingivitis and adverse outcomes: a systematic review and meta-analysis. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2025;38(1):2416595.  
<https://doi.org/10.1080/14767058.2024.2416595>
51. Valentine GC, Perez K, Tsegaye AT, Enquobahrie DA, Couper D, Beck JD, et al. Nonsurgical periodontal treatment during pregnancy and rates of preterm birth. *AJOG Glob Rep*. 2023;3(1):100167.  
<https://doi.org/10.1016/j.xagr.2023.100167>
52. Tang L, Chen K. Association Between Periodontitis and Adverse Pregnancy Outcomes: Two-Sample Mendelian Randomisation Study. *Int Dent J*. 2024;74(6):1397–1404.  
<https://doi.org/10.1016/j.identj.2024.05.001>
53. Lee YL, Hu HY, Chou SY, Lin CL, Cheng FS, Yu CY, et al. Periodontal disease and preterm delivery: a nationwide population-based cohort study of Taiwan. *Sci Rep*. 2022;12:3297.  
<https://doi.org/10.1038/s41598-022-07425-8>
54. Spivakovsky S. Periodontal treatment for the prevention of adverse birth outcomes. *Evid Based Dent*. 2018;19:12–13.  
[doi.org/10.1038/sj.ebd.6401286](https://doi.org/10.1038/sj.ebd.6401286)

55. López NJ, Da Silva I, Ipinza J, Gutiérrez J. Periodontal therapy reduces the rate of preterm low birth weight in women with pregnancy-associated gingivitis. *J Periodontol.* 2005;76(11 Suppl):2144-2153.

<https://doi.org/10.1902/jop.2005.76.11-S.2144>

56. Le QA, Eslick GD, Coulton KM, Akhter R, Condos G, Eberhard J, et al. Does Treatment of Gingivitis During Pregnancy Improve Pregnancy Outcomes? A Systematic Review and Meta-Analysis. *Oral Health Prev Dent.* 2021;19:565-572.

<https://doi.org/10.3290/j.ohpd.b2183059>

57. Kaur M, Geisinger ML, Geurs NC, Griffin R, Vasilopoulos PJ, Vermeulen L, et al. Effect of intensive oral hygiene regimen during pregnancy on periodontal health, cytokine levels, and pregnancy outcomes: a pilot study. *J Periodontol.* 2014;85(12):1684-92.

<https://doi.org/10.1902/jop.2014.140248>

58. Novák T, Radnai M, Kozinszky Z, Práger N, Hodoniczki L, Gorzó I, Németh G. Fogágybetegség kezelésének hatása a terhesség kimenetelére [Effect of the treatment of periodontal disease on the outcome of pregnancy]. *Orv Hetil.* 2018;159(24):978-984.

<https://doi.org/10.1556/650.2018.31103>

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Баранцевич Елена Петровна**, доктор медицинских наук, заведующая научно-исследовательской лабораторией микробиологии и внутрибольничных инфекций Национального медицинского исследовательского центра имени В. А. Алмазова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: [barantsevich\\_ep@almazovcentre.ru](mailto:barantsevich_ep@almazovcentre.ru)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4800-3345>

**Автор, ответственный за связь с редакцией:**

**Баранцевич Наталья Евгеньевна**, кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории микробиологии и внутрибольничных инфекций Национального медицинского исследовательского центра имени В. А. Алмазова, доцент Санкт-Петербургского государственного педиатрического медицинского университета, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: [lenabara2003@inbox.ru](mailto:lenabara2003@inbox.ru)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1000-2240>

**Орехова Людмила Юрьевна**, доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой терапевтической стоматологии и пародонтологии Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени академика

И. П. Павлова, Почетный президент Российской пародонтологической ассоциации, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: [prof\\_orekhova@mail.ru](mailto:prof_orekhova@mail.ru)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8026-0800>

**Шиянова Анастасия Дмитриевна**, ассистент кафедры стоматологии терапевтической и пародонтологии Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени академика И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: [dr.anastasia.95@gmail.com](mailto:dr.anastasia.95@gmail.com)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1585-4319>

**Хосбаяр Тугла**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры клинической лабораторной диагностики, Монгольский национальный университет медицинских наук, Улан-Батор, Монголия

Для переписки: [khosbayar.t@mnums.edu.mn](mailto:khosbayar.t@mnums.edu.mn)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6288-9624>

**Тапальский Дмитрий Викторович**, доктор медицинских наук, профессор, директор Института физиологии Национальной академии наук Беларуси, Минск, Республика Беларусь

Для переписки: [tapalskiy@yandex.ru](mailto:tapalskiy@yandex.ru)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9484-7848>

## INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Elena P. Barantsevich**, MD, PhD, DSc, Head of the Laboratory of Microbiology and Healthcare-Associated Infections, Almazov National Medical Research Centre, Saint Petersburg, Russian Federation

For correspondence: [barantsevich\\_ep@almazovcentre.ru](mailto:barantsevich_ep@almazovcentre.ru)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4800-3345>

**Corresponding author:**

**Natalia E. Barantsevich**, MD, PhD, Leading Researcher, Laboratory of Microbiology and Healthcare-Associated Infections, Almazov National Medical Research Centre, Associate Professor, Saint Petersburg State Pediatric Medical University, Saint-Petersburg, Russian Federation

For correspondence: [lenabara2003@inbox.ru](mailto:lenabara2003@inbox.ru)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1000-2240>

**Liudmila Yu. Orekhova**, DMD, PhD, DSc, Professor, Head of the Department of the Restorative Dentistry and Periodontology, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Honor President of the Russian Periodontological Association, Saint Petersburg, Russian Federation

For correspondence: [prof\\_orekhova@mail.ru](mailto:prof_orekhova@mail.ru)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8026-0800>

**Anastasia D. Shiyanova**, DMD, Assistant Professor, Department of the Restorative Dentistry and Periodontology, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation

For correspondence: [dr.anastasia.95@gmail.com](mailto:dr.anastasia.95@gmail.com)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1585-4319>

**Tulгаа Khosbayar**, MD, PhD., Associate Professor,  
Department of Clinical Laboratory, Mongolian National  
University of Medical Sciences, Ulaanbaatar, Mongolia

For correspondence: khosbayar.t@mnums.edu.mn  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6288-9624>

**Dmitry V. Tapalski**, MD, PhD, DSc, Professor, Direc-  
tor, Institute of Physiology, National Academy of Sci-  
ences of Belarus, Minsk, Belarus

For correspondence: tapalskiy@yandex.ru  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9484-7848>

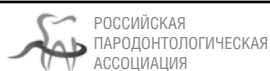
*Поступила / Article received 18.11.2025*

*Поступила после рецензирования / Revised 13.12.2025*

*Принята к публикации / Accepted 24.12.2025*

**Вклад авторов в работу.** Все авторы подтверж-  
дают соответствие своего авторства междунаро-  
дным критериям ICMJE, а также согласны принять на  
себя ответственность за все аспекты работы: Баран-  
цевич Е. П. – разработка концепции, научное руко-  
водство, написание рукописи – рецензирование и  
редактирование; Баранцевич Н. Е. – курирование  
данных, написание черновика рукописи; Орехо-  
ва Л. Ю. – административное руководство, написа-  
ние рукописи – рецензирование и редактирование;  
Шиянова А. Д. – формальный анализ; Хосбаяр Т. –  
написание рукописи – рецензирование и редакти-  
рование; Тапальский Д. В. – написание рукописи –  
рецензирование и редактирование.

**Authors' contribution.** All authors confirm that  
their contributions comply with the international  
ICMJE criteria and agree to take responsibility for all  
aspects of the work: E. P. Barantsevich – conceptualiza-  
tion, supervision, writing – review and editing; N. E. Ba-  
rantsevich – data curation, writing-original draft prep-  
aration; L. Yu. Orekhova – project administration,  
writing – review and editing; A. D. Shiyanova – formal  
analysis; Khosbayar T. – writing – review and editing;  
D. V. Tapalsky – writing – review and editing



## ЖУРНАЛЫ ИЗДАТЕЛЬСКОЙ ГРУППЫ РПА

### Журнал «Пародонтология»

Стоимость годовой подписки в печатном виде на 2025 год по России – 5000 рублей

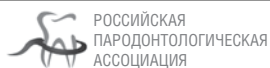
**Подписной индекс в каталоге «Урал-Пресс» – ВН018904**

Электронная версия в открытом доступе

**[www.parodont.ru](http://www.parodont.ru)**

PubMed NLM ID: 101535619

Импакт-фактор: 1.8



## ЖУРНАЛЫ ИЗДАТЕЛЬСКОЙ ГРУППЫ РПА

### Журнал «Стоматология детского возраста и профилактика»

Стоимость годовой подписки в печатном виде на 2025 год по России – 5000 рублей

**Подписной индекс в каталоге «Урал-Пресс» – ВН002232**

Электронная версия в открытом доступе

**[www.detstom.ru](http://www.detstom.ru)**

PubMed NLM ID: 101516363

Импакт-фактор: 1.3



# Ксеростомический синдром при ковидной инфекции и других стоматологических заболеваниях (обзор)

Г.Р. Хамзина\*, М.Ф. Кабирова

Башкирский государственный медицинский университет, Уфа, Российская Федерация

## АННОТАЦИЯ

**Актуальность.** В последние годы отмечается рост количества научных исследований, посвященных различным изменениям в полости рта у пациентов, перенесших COVID-19. Научные материалы, рассматривающие последствия коронавирусной инфекции в стоматологической практике, показывают многообразие изменений, такие как эрозивные образования слизистой оболочки, афтозные изъязвления и везикулярные элементы. Помимо ненадлежащей гигиены, а также наличия хронических стоматологических заболеваний, фактором, усугубляющим течение воспалительных процессов в полости рта, является синдром ксеростомии, который часто развивается у пациентов после перенесенной коронавирусной инфекции, однако по сравнению с нарушениями вкусовых ощущений остается мало изученной проблемой. Цель. Провести анализ публикаций для оценки возникновения ксеростомического синдрома при ковидной инфекции и других стоматологических заболеваниях. **Материалы и методы.** Проведен качественный анализ научных источников, посвященных синдрому ксеростомии при COVID-19 и его взаимосвязи с другими стоматологическими заболеваниями. Поиск литературы осуществлялся в базах данных PubMed, Scopus, Web of Science, eLibrary и Google Scholar с использованием релевантных ключевых слов на русском и английском языках: «COVID-19», «SARS-CoV-2», «ксеростомия», «сухость во рту», «гипосаливация», «слюнные железы», «заболевания полости рта». В обзор включены статьи с оригинальными данными и аналитические обзоры, опубликованные за последние семь лет, на русском и английском языках; исключались дубликаты, публикации без полного текста и работы с низкой методологической надежностью. Отбор проводился по заголовкам и аннотациям с последующим анализом полных текстов. **Результаты.** На основании исследований российских и зарубежных ученых установлено, что поражения слизистой оболочки рта при инфекциях, вызванных SARS-CoV-2, а также при других стоматологических заболеваниях, могут способствовать развитию ксеростомии, сухости во рту и гипосаливации, которые могут усугублять течение стоматологических заболеваний, способствовать развитию дисбактериоза полости рта и повышать риск вторичных инфекций. Предполагается, что эти изменения обусловлены как прямым, так и опосредованным влиянием вируса на клетки ротовой полости, а также сопутствующими инфекциями, снижением иммунитета и негативными фармакологическими воздействиями. Особое внимание следует уделить проблеме ксеростомии, сухости во рту и гипосаливации у пациентов с ковидной инфекцией и иными стоматологическими заболеваниями. **Заключение.** Поражения слизистой оболочки рта и развитие ксеростомии при инфекциях, вызванных SARS-CoV-2, а также при других стоматологических заболеваниях, могут быть обусловлены как прямым воздействием вируса на клетки ротовой полости, так и опосредованным влиянием, связанным с сопутствующими инфекциями, снижением иммунитета и фармакологическими факторами.

**Ключевые слова:** ксеростомический синдром, сухость полости рта, ковидная инфекция, COVID-19, SARS-CoV-2, стоматологические заболевания

**Для цитирования:** Хамзина ГР, Кабирова МФ. Ксеростомический синдром при ковидной инфекции и других стоматологических заболеваниях (обзор). *Пародонтология*. 2025;30(4):365-372. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2025-1153>

\***Автор, ответственный за связь с редакцией:** Хамзина Гульнара Ринатовна, кафедра терапевтической стоматологии Башкирского государственного медицинского университета, 450008, ул. Ленина, д. 3, Уфа, Российская Федерация. Для переписки: [stomat.gkb8@mail.ru](mailto:stomat.gkb8@mail.ru)

**Конфликт интересов:** Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

**Благодарности:** Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования. Индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

## Xerostomia in COVID-19 and other oral diseases: a review

G.R. Khamzina\*, M.F. Kabirova

Bashkir State Medical University, Ufa, Russian Federation

## ABSTRACT

**Relevance.** In recent years, there has been a growing number of scientific studies addressing various oral changes observed in patients who have recovered from COVID-19. Research examining the consequences of coronavirus infection in dental practice demonstrates a wide spectrum of manifestations, including erosive lesions of the oral mucosa, aphthous ulcerations, and vesicular elements. In addition to inadequate oral hygiene and the presence of chronic dental diseases, xerostomia syndrome represents an aggravating factor that may exacerbate oral inflammatory conditions. Objective. To analyze published studies assessing the occurrence of xerostomia in COVID-19 and its association with other oral diseases. **Materials and methods.** A qualitative analysis of scientific sources focusing on xerostomia in COVID-19 and its relationship with other oral diseases was conducted. Literature searches were performed in the PubMed, Scopus, Web of Science, eLibrary.ru, and Google Scholar databases using relevant Russian and English keywords, including “COVID-19,” “SARS-CoV-2,” “xerostomia,” “dry mouth,” “hyposalivation,” “salivary glands,” and “oral diseases.” The review included original research articles and narrative reviews published in Russian and English over the past seven years. Duplicate records, publications without full-text availability, and studies with low methodological quality were excluded. Study selection was carried out based on titles and abstracts, followed by full-text assessment. **Results.** Based on studies conducted by Russian and international researchers, oral mucosal lesions associated with SARS-CoV-2 infection, as well as with other oral diseases, have been shown to contribute to the development of xerostomia, dry mouth, and hyposalivation. These conditions may aggravate the course of oral diseases, promote oral dysbiosis, and increase the risk of secondary infections. The observed changes are presumed to result from both direct and indirect effects of the virus on oral cavity cells, as well as from concomitant infections, immune suppression, and adverse pharmacological effects. Particular attention should be paid to xerostomia, dry mouth, and hyposalivation in patients with COVID-19 and other oral diseases. **Conclusion.** Oral mucosal lesions and the development of xerostomia in infections caused by SARS-CoV-2, as well as in other oral diseases, may be attributed to both the direct effects of the virus on oral cavity cells and indirect mechanisms associated with concomitant infections, immune suppression, and pharmacological factors.

**Keywords:** xerostomia, dry mouth, COVID-19, SARS-CoV-2, oral diseases, hyposalivation

**For citation:** Khamzina G.R., Kabirova M.F. Xerostomia in COVID-19 and other oral diseases: a review. *Parodontologiya*. 2025;30(4):365-372. (In Russ.). <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2025-1153>

\***Corresponding author:** Gulnara R. Hamzina, Department of the Restorative Dentistry, Bashkir State Medical University, 3, Lenina Str., Ufa, Russian Federation, 450008. For correspondence: [stomat.gkb8@mail.ru](mailto:stomat.gkb8@mail.ru)

**Conflict of interests:** The authors declare no conflict of interests.

**Acknowledgments:** The authors declare that there was no external funding for the study. There are no individual acknowledgments to declare.

## ВВЕДЕНИЕ

С момента первого упоминания о вирусе SARS-CoV-2 в конце 2019 года прошло шесть лет, и за этот период было установлено множество клинических проявлений COVID-19, среди которых респираторные, неврологические, сердечно-сосудистые, желудочно-кишечные и мышечные [1-6]. Помимо этого, у пациентов, болеющих COVID-19, а также у тех, кто уже перенес инфекцию, стали проявляться другие признаки. Одним из таких является снижение секреции слюны, что может приводить к сухости во рту, ксеростомии (ощущение недостатка влаги в полости рта) и гипосаливации (реальное снижение уровня слюноотделения, часто сопровождающееся ксеростомией) [7-9]. В рамках данной работы ксеростомический синдром рассматривается как состояние, включающее не только субъективное ощущение нехватки влаги в полости рта, но и объективные нарушения: уменьшение скорости слюноотделения, изменение ее состава и снижение защитных свойств, что приводит к повреждению слизистой оболочки и появлению сопутствующих клинических проявлений. Такой подход подчеркивает многоаспектность данного синдрома и его значимость

в клинической практике. Ксеростомический синдром рассматривается как сложный симптомокомплекс, включающий как объективные, так и субъективные признаки сухости полости рта, а также снижение показателей сиалометрии под воздействием различных факторов. В стоматологической практике для обозначения явлений «сухого рта» и «сухости полости рта» применяются различные термины, среди которых наиболее распространенными являются ксеростомический синдром (КС), ксеростомия (К) и гипосаливация (Г) [10, 11]. Неоднозначность в терминологии вызывает затруднения в упорядоченности данного патологического состояния и может создавать сложности при сопоставлении отечественных и зарубежных исследований. Следует подчеркнуть, что КС и Г не являются синонимами и отражают разные явления. Гипофункция слюнных желез представляет собой объективный лабораторный показатель, свидетельствующий о снижении слюнообразования по различным причинам [11]. Многообразие факторов, вызывающих ксерогенные эффекты как местного, так и системного характера, приводит к развитию клинического ксеростомического синдрома. Это состояние, возникающее в контексте COVID-19 и других заболеваний полости

рта, характеризуется изменением количественных и качественных свойств слюны [8, 9]. Следует отметить, что сухость во рту у пациентов с COVID-19 нередко формируется на фоне уже существующих хронических заболеваний. Такие состояния, как сахарный диабет, патология щитовидной железы, хроническая почечная недостаточность, гепатиты и ВИЧ-инфекция, могут первоначально снижать функциональную активность слюнных желез. Указанные патологические состояния нарушают микроциркуляцию и обменные процессы в слюнных железах, что снижает количество и качество выделяемой слюны. Это объясняет, почему у таких пациентов сухость полости рта встречается чаще и протекает тяжелее. Присоединение SARS-CoV-2 усиливает эти нарушения, поскольку вирусная нагрузка и воспалительная реакция дополнительно подавляют секреторную способность желез, что приводит к более выраженной клинической картине ксеростомии. Главной задачей стало проанализировать имеющиеся научные публикации, связанные с возникновением ксеростомии при ковидной инфекцией, а также при других заболеваниях слизистой полости рта.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В рамках данного исследования был выполнен систематический обзор научных публикаций, посвященных изучению места ксеростомии в симптоматике COVID-19 (новая коронавирусная инфекция) и ее связи с другими заболеваниями полости рта. Поиск литературы проводился в базах данных PubMed, Scopus, Web of Science, eLibrary и Google Scholar с использованием отдельных ключевых слов и их комбинаций: «COVID-19» (новая коронавирусная инфекция), «SARS-CoV-2» (коронавирус 2-го типа, вызывающий тяжелый острый респираторный синдром), «ксеростомия» (сухость во рту), «проявления в полости рта», «слюнные железы», «ковидная инфекция», «постковидный синдром», «заболевания слизистой полости рта». Включались статьи, опубликованные на русском и английском языках, содержащие оригинальные данные, обзоры и систематические исследования, которые раскрывали клинические, лабораторные и патогенетические аспекты ксеростомии и стоматологических проявлений COVID-19. Критериями исключения являлись отсутствие доступа к полным текстам, повторяющиеся публикации, работы с недостаточной методологической прозрачностью, а также исследования, не соответствующие тематике.

Отбор публикаций проводился в два этапа: первоначальный – по заголовкам и аннотациям, и последующий – по анализу полных текстов для оценки релевантности и качества исследований. Собранные данные подвергались качественному анализу с целью выявления механизмов развития синдрома ксеростомии, сопутствующих стоматологических изменений и обоснования профилактических и терапевтических подходов.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

В 1998 году P. L. Vivona определил ксеростомию как «субъективное ощущение сухости во рту на фоне сниженного слюноотделения» [13]. По мнению А. Б. Денисова, ксеростомия представляет собой комплекс симптомов, связанных с ощущением сухости, обусловленным дефицитом или отсутствием слюны [10].

Развитию ксеростомии могут способствовать множество факторов. Ряд из них воздействует непосредственно на слюнные железы и может приводить к уменьшению их функциональной активности. К ним относятся синдром Шегрена, воспалительные заболевания слюнных желез, сахарный диабет обоих типов, а также различные болезни почек и печени, включая гепатит С и ВИЧ-инфекцию [14-17]. Другие факторы влияют на состояние слюны опосредованно, например, через прием препаратов с ксерогенным эффектом или использование лучевой и химиотерапии [18-19]. По данным, приведенным D. Xu et al. (2024), распространенность ксеростомии, связанной с приемом лекарств, колеблется от 27 до 30%, в отличие от 14–16% у лиц, не принимающих лекарства [20].

В исследовании Freni и соавторов, посвященном симптоматике COVID-19, впервые было отмечено, что пациенты, инфицированные SARS-CoV-2, часто жаловались на нарушение вкусовых ощущений и ксеростомию на ранних стадиях заболевания. В некоторых случаях частота возникновения сухости в полости рта была даже выше, чем частота нарушений вкуса. Несмотря на это, ксеростомия часто остается недостаточно распознанной по сравнению с нарушением вкусовых ощущений, хотя ее влияние на здоровье полости рта и качество жизни пациентов очевидно [4].

Поражения слизистой оболочки рта, такие, как изменения вкусового восприятия (дисгевзия), является одни из наиболее часто встречающихся симптомов у пациентов, инфицированных вирусом SARS-CoV-2 [9, 21-24]. Разрушение эпителиальных клеток слюнных желез и их выводных протоков под действием SARS-CoV-2 нарушает нормальный ток секрета и способствует снижению объема слюны. Такое воздействие рассматривается как один из механизмов развития стойкой гипосаливации у инфицированных пациентов. Наряду с этим в более редких случаях наблюдаются такие неврологические и мышечные проявления, как невралгия тройничного нерва [25], паралич лицевого нерва [26, 27], макроглоссия и болевые ощущения в области жевательной мускулатуры [28].

Вирусная инфекция COVID-19 нередко вызывает нарушения в работе слюнных желез, в частности снижение слюноотделения, что клинически проявляется симптомами ксеростомии [29]. Данная категория пациентов при этом обращает внимание на ощущение сухости во рту, жжение, затруднение при глотании (дисфагию), дисгевзию, а также появление ангулярного стоматита [22, 30], в некоторых случаях может возникать сиалоаденит, часто сопровождающийся

воспалением околоушной слюнной железы [31]. Пациенты более пожилого возраста и с более тяжелой формой заболевания COVID-19 имели более распространенные и тяжелые поражения полости рта [32].

В начале пандемии исследование, проведенное L. Chen et al., включало субъективные ответы 108 китайских пациентов, госпитализированных с COVID-19. Анализ результатов анкетирования показал, что общая распространенность симптома сухости во рту составила 46,3%, была сопоставима у мужчин (46,2%) и женщин (46,4%), то есть не имела статистически значимой разницы по полу [7].

В исследовании, проведенном N. AbuBakr et al. [8] и M. M. Omezli, D. E. Torul [33], были проанализированы оральные симптомы у 573 пациентов из Египта и 107 пациентов из Турции, выздоровевших от COVID-19 легкой и средней степени тяжести. Их результаты показали, что ксеростомия сохранялась у 40,2-47,6% этих пациентов, однако статистический анализ не выявил значительных различий в распространенности данного симптома между мужчинами и женщинами ( $p = 0,5$  в египетской группе и  $p = 0,928$  в турецкой).

M. Worobey et al., изучая временные рамки распространения вируса, выявили медицинские документы, подтверждающие, что первый заболевший COVID-19 – бухгалтер из Ухани, возраст которого был 41 год, – начал испытывать проблемы со здоровьем после стоматологических процедур, проведенных 8 декабря 2019 года [34, 35]. Слюна может играть ключевую роль в передаче вируса от человека человеку [36]. Принимая во внимание пути передачи вируса, становится очевидным, что сотрудники стоматологической практики подвергаются огромному риску заражения COVID-19 из-за непосредственного контакта с со слюной пациента, кровью и другими биологическими жидкостями, а также работы с острыми инструментами. С другой стороны, стоматологи играют важную роль в предотвращении передачи возбудителя [36, 37].

Многие авторы обращают внимание, что у пациентов с COVID-19 отмечаются заболевания, связанные с заболеванием пародонта. В зависимости от тяжести ковидной инфекции и возраста наблюдался гингивит и его осложнения [38]. Оценка состояния слизистой полости рта показала низкий уровень ухода: у пациентов выявлялось значительное количество мягкого зубного налета и зубного камня как над, так и под деснами. Можно предположить, что ухудшение состояния пародонта связано с применением антибиотиков, которые нарушают микробный баланс полости рта [22, 37].

Патологические изменения слизистой оболочки рта также являются одним из признаков, проявляющихся при ковидной инфекции, наряду с изменениями в пародонте. В научных публикациях представлено немало исследований и клинических случаев, свидетельствующих о том, что на начальных этапах коронавирусной инфекции заболевания может поражаться слизистая оболочка рта и сохраняться вос-

палительные явления на всем периоде основного заболевания [5, 7, 33].

При инфицировании слизистой оболочки ротовой полости вирусом SARS-CoV-2 происходит нарушение ее структурной целостности за счет повреждения эпителиального слоя, что инициирует локальные воспалительные процессы. Подобные поражения, как правило, возникают внезапно и проявляются в виде изолированных или множественных мелких везикул и язвенных элементов [30]. Наиболее часто вовлекаются в патологический процесс губы (26%), твердое небо (22%) и язык (38%). Частота подобных симптомов практически не различалась между мужчинами и женщинами, составляя 51% и 49% соответственно [32]. У пациентов пожилого возраста с тяжелым течением коронавирусной инфекции изменения в ротовой полости носили более выраженный и распространенный характер [7].

Распространенность транзиторной дисгевзии при COVID-19 показала большие региональные различия. По данным, приведенным H. N. Krishnakumar et al., в странах Восточной Азии распространенность дисгевзии составила 16,2%, а в странах Западной Азии – 50,3% [39], однако эти цифры считаются заниженными, поскольку зависят от сообщений пациентов об их субъективных впечатлениях от сенсорного дефицита. Среди наиболее вероятных причин транзиторной дисгевзии при COVID-19 называют периферический нейротропизм и прямое токсическое воздействие на вкусовые сосочки или обонятельный эпителий [40]. К дополнительным факторам, которые также могут способствовать развитию дисгевзии, относят нарушение качества и количества слюны, провоспалительные цитокины, накопление ангиотензина II, системные заболевания, гипоцинкемию и чрезмерное использование химических веществ (лекарств) [41].

Синдром сухого рта также может возникать как следствие побочных эффектов лекарств, и его можно разделить на группы: препараты, предназначенные для лечения COVID-19, и лекарства, назначаемые для сопутствующих заболеваний. В первой группе к препаратам, потенциально вызывающим сухость во рту, относятся хлорохин/гидроксихлорохин, комбинированные формы лопинавира и ритонавира, а также интерферон-β. Все они обладают противовирусной активностью. Вторая категория включает множество лекарств, которые также могут вызывать оральные побочные эффекты, среди которых на первом месте стоит сухость во рту, за которой следует нарушение вкусового восприятия [40-42].

Исследования демонстрируют, что влияние COVID-19 на слюнные железы может сопровождаться разнообразными симптомами. У некоторых пациентов наблюдаются болевые ощущения и отечность околоушных и поднижнечелюстных желез [31], тогда как у большей части пациентов фиксируется ощущение сухости во рту [9, 43]. После попадания вируса в организм человека связывается с эпителиальными

ми клетками, расположенными в протоках слюнных желез, что способствует его активной репликации в этих структурах и последующему высвобождению вирусных частиц [44-46].

В период комбинированной терапии коронавирусной инфекции также фиксировался кандидоз полости рта, частота которого, по данным А. А. Пожарицкой, составила 30,2%. Этот грибковый инфекционный процесс проявлялся белесыми пятнами на спинке языка, шелушением красной каймы губ и трещинами в уголках рта [47]. На начальной стадии ковидной инфекции возникают симптомы, приводящие к изменениям вкусовых восприятий и жжение в полости рта; при осложнении заболевания у 65% пациентов возникали язвенные поражения, которые в основном локализуются на языке, небе, губах и щеках, за которыми следует *Candida albicans* [30, 43].

Недостаток слюны, способствующий ксеростомии, впоследствии приводит к отрицательным последствиям в состоянии слизистой оболочки рта. Кроме того, возникает повышенный риск возникновения кариеса (в частности пришеечного и корневого), эрозии зубной эмали и заболеваний пародонта. Эти факторы расширяют клинические проявления ксеростомии, подчеркивая необходимость комплексного подхода к лечению этих пациентов [8, 13, 28].

## ОБСУЖДЕНИЕ

В результате проведенного анализа выявлено, что ксеростомия является одним из частых и значимых симптомов, сопровождающих инфекцию COVID-19 [5, 8, 22, 23]. Рассматривая представленные исследования, можно отметить, что феномен сухости во рту у пациентов с SARS-CoV-2 имеет комплексную природу, обусловленную как непосредственным воздействием вируса на слюнные железы, так и побочными эффектами терапии [40-42].

Многочисленные авторы подчеркивают, что сухость во рту нередко проявляется в совокупности с другими оральными симптомами, включая дисгевзию, поражения слизистой оболочки и воспалительные изменения в тканях пародонта [38, 48]. Интересным аспектом является то, что ксеростомия может возникать на ранних этапах заболевания, а в некоторых случаях сохраняться даже после выздоровления, что подчеркивает важность дальнейшего изучения данного вопроса [24, 33, 49, 50]. Накопленные клинические данные указывают, что ксеростомия при COVID-19 может запускать дальнейшие патологические изменения в полости рта – от усиления воспалительных процессов до присоединения вторичной микробной или грибковой флоры. Аналогичные неблагоприятные сценарии наблюдаются и при других хронических заболеваниях, при которых функциональные возможности слюнных желез изначально снижены. В таких условиях COVID-19 становится дополнительным фактором, значительно утяжеляющим

течение основного заболевания и способствующим прогрессированию стоматологических нарушений.

Анализ представленных исследований показывает, что изменения в слюнных железах при COVID-19 могут быть связаны с повреждением эпителиальных клеток, воспалительными процессами и вирусной репликацией в протоках желез [45]. Нарушение секреции слюны может приводить к значительным проблемам в полости рта, включая снижение естественных защитных механизмов, что способствует развитию инфекционных и воспалительных осложнений [46].

Также стоит отметить, что использование некоторых лекарственных препаратов для лечения COVID-19 может усугублять проявления ксеростомии. Это особенно актуально для пациентов с хроническими заболеваниями, требующими длительного приема медикаментов, оказывающих ксерогенное действие. Таким образом, проблема сухости во рту в условиях пандемии требует междисциплинарного подхода, включающего участие врачей различных специальностей для своевременного выявления и коррекции данного состояния [42].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ксеростомия, связанная с COVID-19, является важной медицинской проблемой, требующей дальнейших исследований. Будущие работы должны быть направлены на изучение механизмов поражения слюнных желез, долговременных последствий гипосаливации, а также на разработку эффективных стратегий профилактики и лечения данного состояния у пациентов, перенесших коронавирусную инфекцию. В завершение хочется отметить, что симптоматика ксеростомии (КС) не обязательно коррелирует с особенностями дисфункции вкуса, что указывает на наличие патогенеза, характерного именно для ксеростомии при COVID-19. Данный механизм может быть связан с нарушением работы слюнных желез и выделением белков, способствующих проникновению SARS-CoV-2 в клетки. Хотя сухость во рту сама по себе не представляет угрозы для жизни, она существенно сказывается на качестве жизни и здоровье полости рта, так как слюна играет ключевую роль в таких процессах, как восприятие вкуса, жевание, глотание, пищеварение и речь.

Кроме того, КС может быть связано с повышенным риском развития кариеса, заболеваний десен, язв слизистой рта, неприятного запаха и кандидоза. Поэтому необходимо уделять большее внимание проблемам ксеростомии, сухости во рту и гипосаливации у пациентов с инфекцией SARS-CoV-2. Проведенный анализ показывает, что создание комплексного подхода к терапии вышеозначенных симптомов является насущной проблемой современной стоматологии, требующей индивидуального подхода, учитывая многофакторный характер патогенеза КС при COVID-19 в различных группах пациентов.



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Шамрай ВЮ, Абильмажинова ГД, Махмутова АМ. Сердечно-сосудистые проявления COVID-19. *Актуальные проблемы теоретической и клинической медицины*. 2021;(1):29-34.  
<https://doi.org/10.24412/2790-1289-2021-12934>  
Shamray V.Yu., Abilmazhinova G.D., Makhmutova A.M. Cardiovascular manifestations of COVID-19. *Actual Problems of Theoretical and Clinical Medicine*. 2021;(1):29-34 (In Russ.).  
<https://doi.org/10.24412/2790-1289-2021-12934>
2. Kariyawasam JC, Jayarajah U, Riza R, Abeysuriya V, Seneviratne SL. Gastrointestinal manifestations in COVID-19. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*. 2021;115(12):1362-1388.  
<https://doi.org/10.1093/trstmh/tra042>
3. Omar IM, Weaver JS, Samet JD, Serhal AM, Mar WA, Taljanovic MS. Musculoskeletal Manifestations of COVID-19: Currently Described Clinical Symptoms and Multimodality Imaging Findings. *Radiographics*. 2022;42(5):1415-1432.  
<https://doi.org/10.1148/rg.220036>
4. Freni F, Meduri A, Gazia F, Nicastro V, Galletti C, Aragona P, et al. Symptomatology in head and neck district in coronavirus disease (COVID-19): A possible neuroinvasive action of SARS-CoV-2. *American Journal of Otolaryngology*. 2020;41(5):102612.  
<https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2020.102612>
5. Biadsee A, Biadsee A, Kassem F, Dagan O, Masarwa S, Ormianer Z. Olfactory and oral manifestations of COVID-19: Sex-related symptoms - a potential pathway to early diagnosis. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery*. 2020;163(4):722-728.  
<https://doi.org/10.1177/0194599820934380>
6. Lax SF, Skok K, Zechner P, Kessler HH, Kaufmann N, Koelblinger C, et al. Pulmonary Arterial Thrombosis in COVID-19 with Fatal Outcome: Results from a Prospective, Single-Center, Clinicopathologic Case Series. *Annals of Internal Medicine*. 2020;173(5):350-361.  
<https://doi.org/10.7326/M20-2566>
7. Chen L, Zhao J, Peng J, Li X, Deng X, Geng Z, Shen Z, et al. Detection of SARS-CoV-2 in saliva and characterization of oral symptoms in COVID-19 patients. *Cell proliferation*. 2020;53(12):e12923.  
<https://doi.org/10.1111/cpr.12923>
8. AbuBakr N, Salem ZA, Kamel AHM. Oral manifestations in mild-to-moderate cases of COVID-19 viral infection in the adult population. *Dental and Medical Problems*. 2021;58(1):7-15.  
<https://doi.org/10.17219/dmp/130814>
9. Reis VP, Bezerra AR, Maia ABP, Marques LC, Conde DC. An integrative review of oral manifestations in patients with COVID-19: signs directly related to SARS-CoV-2 infection or secondary findings? *International Journal of Dermatology*. 2022;61(3):278-290.  
<https://doi.org/10.1111/ijd.15881>
10. Assy Z, Brand HS. A systematic review of the effects of acupuncture on xerostomia and hyposalivation. *BMC Complement Altern Med*. 2018;18(1):57.  
<https://doi.org/10.1186/s12906-018-2124-x>
11. Han P, Suarez-Durall P, Mulligan R. Dry mouth: A critical topic for older adult patients. *Journal of Prosthodontic Research*. 2015;59(1):6-19.  
<https://doi.org/10.1016/j.jprior.2014.11.001>
12. Atyeo N, Maldonado JO, Warner BM, Chiorini JA. Salivary Glands and Viral Pathogenesis. *Journal of Dental Research*. 2024;103(3):227-234.  
<https://doi.org/10.1177/00220345231222871>
13. Bivona PL. Xerostomia. A common problem among the elderly. *New York State Dental Journal*. 1998;64(6):46-52. Режим доступа / Available from:  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9707984/>
14. Qi W, Tian J, Wang G, Yan Y, Wang T, Wei Y, et al. Advances in cellular and molecular pathways of salivary gland damage in Sjögren's syndrome. *Frontiers in Immunology*. 2024;15:1405126.  
<https://doi.org/10.3389/fimmu.2024.1405126>
15. Atyeo N, Maldonado JO, Warner BM, Chiorini JA. Salivary Glands and Viral Pathogenesis. *Journal of Dental Research*. 2024;103(3):227-234.  
<https://doi.org/10.1177/00220345231222871>
16. Huang S, Zeng X, Deng S, He S, Liu F. Prevalence of xerostomia in patients with type 2 diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health*. 2025;25(1):662.  
<https://doi.org/10.1186/s12903-025-05992-6>
17. Müller JA, Groß R, Conzelmann C, Krüger J, Merle U, Steinhart J, et al. SARS-CoV-2 infects and replicates in cells of the human endocrine and exocrine pancreas. *Nature Metabolism*. 2021;3(2):149-165.  
<https://doi.org/10.1038/s42255-021-00347-1>
18. Stoopler ET, Villa A, Bindakhil M, Díaz DLO, Sollecito TP. Common Oral Conditions: A Review. *Journal of the American Medical Association*. 2024;331(12):1045-1054.  
<https://doi.org/10.1001/jama.2024.0953>
19. Kohli D, Madhu N, Korczeniewska OA, Eliav T, Arany S. Association between medication-induced xerostomia and orofacial pain: a systematic review. *Quintessence International*. 2023;54(8):658-670.  
<https://doi.org/10.3290/j.qi.b4154345>
20. Xu D, Zhu H, Wu M. Disproportionality analysis of drug-induced dry mouth using data from the United States food and drug administration adverse event reporting system database. *Heliyon*. 2024;10(19):e38561.  
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e38561>
21. Хабадзе ЗС, Соболев КЭ, Тодуа ИМ, Морданов ОС. Изменения слизистой оболочки полости рта и общих показателей при COVID 19 (SARS-CoV-2): одноцентровое описательное исследование. *Эндодонтия today*. 2020;18(2):4-9.  
<https://doi.org/10.36377/1683-2981-2020-18-2-4-9>  
Khabadze Z.S., Sobolev K.E., Todua I.M., Mordanov O.S. Changes in the oral mucosa and general indicators with COVID 19 (SARS-CoV-2): a single-center descriptive

- study. *Endodontics today*. 2020;18(2):4-9 (In Russ.).  
<https://doi.org/10.36377/1683-2981-2020-18-2-4-9>
22. Amorim Dos Santos J, Normando AGC, Carvalho da Silva RL, De Paula RM, Cembranel AC, Santos-Silva AR, et al. Oral mucosal lesions in a COVID-19 patient: New signs or secondary manifestations? *International Journal of Infectious Diseases*. 2020;97:326-328.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.06.012>
23. Македонова ЮА, Поройский СВ, Гаврикова ЛМ, Афанасьева ОЮ. Проявление заболеваний слизистой полости рта у больных, перенесших COVID-19. *Вестник ВолГМУ*. 2021;18(1):110-115.  
[https://doi.org/10.19163/1994-9480-2021-1\(77\)-110-115](https://doi.org/10.19163/1994-9480-2021-1(77)-110-115)
- Makedonova Yu.A., Poroisky S.V., Gavrikova L.M., Afanaseva O.Y. Manifestation of the oral mucosa diseases in patients with COVID-19. *Journal of Volgograd State Medical University*. 2021;18(11):110-115 (In Russ.).  
[https://doi.org/10.19163/1994-9480-2021-1\(77\)-110-115](https://doi.org/10.19163/1994-9480-2021-1(77)-110-115)
24. Farid H, Khan M, Jamal S, Ghafoor R. Oral manifestations of Covid-19-A literature review. *Reviews in Medical Virology*. 2022;32(1):e2248.  
<https://doi.org/10.1002/rmv.2248>
25. Molina-Gil J, González-Fernández L, García-Cabo C. Trigeminal neuralgia as the sole neurological manifestation of COVID-19: A case report. *Headache*. 2021;61(3):560-562.  
<https://doi.org/10.1111/head.14075>
26. Namavarian A, Eid A, Ziai H, Cheng EY, Enepekides D. Facial Nerve Paralysis and COVID-19: A Systematic Review. *Laryngoscope*. 2023;133(5):1007-1013.  
<https://doi.org/10.1002/lary.30333>
27. Taşlıdere B, Mehmetaj L, Özcan AB, Gülen B, Taşlıdere N. Melkersson-Rosenthal Syndrome Induced by COVID-19. *American Journal of Emergency Medicine*. 2021;41:262.e5-262.e7.  
<https://doi.org/10.1016/j.ajem.2020.08.018>
28. Кабалоева ДВ, Аккалаев АБ, Цирихова АС. Проявления COVID-19 в полости рта (обзор литературы). *Международный научно-исследовательский журнал*. 2023;(8):71.  
<https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.134.29>
- Kabaloeva, D. V., Akkalaev A. B., Tsirikhova A. S. Oral Manifestations of COVID-19 (literature review). *International Research Journal*. 2023;(8):71 (In Russ.).  
<https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.134.29>
29. Katz J. Prevalence of dry mouth in COVID-19 patients with and without Sicca syndrome in a large hospital center. *International Journal of Medical Sciences*. 2021;190(4):1639-1641.  
<https://doi.org/10.1007/s11845-020-02480-4>
30. Brandão TB, Gueiros LA, Melo TS, Prado-Ribeiro AC, Nesrallah ACFA, Prado GVB, et al. Oral lesions in patients with SARS-CoV-2 infection: could the oral cavity be a target organ? *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, and Oral Radiology*. 2021;131(2):e45-e51.  
<https://doi.org/10.1016/j.oooo.2020.07.014>
31. Maegawa K, Nishioka H. COVID-19-associated parotitis and sublingual gland sialadenitis. *BMJ case reports*. 2022;15(12):e251730.  
<https://doi.org/10.1136/bcr-2022-251730>
32. Iranmanesh B, Khalili M, Amiri R, Zartab H, Aflatoonian M. Oral manifestations of COVID-19 disease: A review article. *Dermatologic Therapy*. 2021;34(1):e14578.  
<https://doi.org/10.1111/dth.14578>
33. Omezli MM, Torul DE. Evaluation of the xerostomia, taste and smell impairments after COVID-19. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2021;26:e568-e575.  
<https://doi.org/10.4317/medoral.24510>
34. Worobey M, Pekar J, Larsen BB, Nelson MI, Hill V, Joy JB, et al. The emergence of SARS-CoV-2 in Europe and North America. *Science*. 2020;370(6516):564-570.  
<https://doi.org/10.1126/science.abc8169>
35. Li Y, Ren B, Peng X, Hu T, Li J, Gong T, Tang B, et al. Saliva is a non-negligible factor in the spread of COVID-19. *Molecular Oral Microbiology*. 2020;35(4):141-145.  
<https://doi.org/10.1111/omi.12289>
36. Sabino-Silva R, Jardim AC, Siqueira WL. Coronavirus COVID-19 impacts to dentistry and potential salivary diagnosis. *Clinical Oral Investigations*. 2020;24(4):1619-1621.  
<https://doi.org/10.1007/s00784-020-03248-x>
37. Peng X, Xu X, Li Y, Cheng L, Zhou X, Ren B. Transmission routes of 2019-nCoV and controls in dental practice. *International Journal of Oral Science*. 2020;12(1):9.  
<https://doi.org/10.1038/s41368-020-0075-9>
38. Patel J, Woolley J. Necrotizing periodontal disease: Oral manifestation of COVID-19. *Oral Diseases*. 2021;27(S3):768-769.  
<https://doi.org/10.1111/odi.13462>
39. Krishnakumar HN, Momtaz DA, Sherwani A, Mhapankar A, Gonuguntla RK, Maleki A, et al. Pathogenesis and progression of anosmia and dysgeusia during the COVID-19 pandemic. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*. 2023;280(2):505-509.  
<https://doi.org/10.1007/s00405-022-07689-w>
40. Yan CH, Faraji F, Prajapati DP, Boone CE, DeConde AS. Association of chemosensory dysfunction and COVID-19 in patients presenting with influenza-like symptoms. *International Forum of Allergy and Rhinology*. 2020;10(7):806-813.  
<https://doi.org/10.1002/alr.22579>
41. Mahmoud MM, Abuhashish HM, Khairy DA, Bugshan AS, Khan AM, Moothedath MM. Pathogenesis of dysgeusia in COVID-19 patients: a scoping review. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*. 2021;25(2):1114-1134.  
[https://doi.org/10.26355/eurrev\\_202101\\_24683](https://doi.org/10.26355/eurrev_202101_24683)
42. Thakkar JP, Lane CJ. Hyposalivation and Xerostomia and Burning Mouth Syndrome: Medical Management. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2022;34(1):135-146.  
<https://doi.org/10.1016/j.coms.2021.08.002>
43. Cuevas-Gonzalez MV, Espinosa-Cristóbal LF, Donohue-Cornejo A, Tovar-Carrillo KL, Saucedo-Acuña RA, García-Calderón AG, et al. COVID-19 and its manifestations in the oral cavity: A systematic review. *Medicine (Baltimore)*. 2021;100(51):e28327.  
<https://doi.org/10.1097/MD.0000000000028327>

44. Brandini DA, Takamiya AS, Thakkar P, Schaller S, Rahat R, Naqvi AR. Covid-19 and oral diseases: Cross-talk, synergy or association? *Reviews in Medical Virology*. 2021;31(6):e2226.

<https://doi.org/10.1002/rmv.2226>

45. Xu H, Zhong L, Deng J, Peng J, Dan H, Zeng X, Li T, et al. High expression of ACE2 receptor of 2019-nCoV on the epithelial cells of oral mucosa. *International Journal of Oral Science*. 2020;12(1):8.

<https://doi.org/10.1038/s41368-020-0074-x>

46. Sasso-Cerri E, Martinelli VD, de Oliveira SA, da Silva AAS, de Moraes JCG, Cerri PS. Submandibular Gland Pathogenesis Following SARS-CoV-2 Infection and Implications for Xerostomia. *International Journal of Molecular Sciences*. 2024;25(13):6820.

<https://doi.org/10.3390/ijms25136820>

47. Пожарицкая АА, Сахарук НА, Кошкина ТА. Кандидоз полости рта у пациентов, перенесших коронавирусную инфекцию. *Стоматология. Эстетика. Инно-*

*вацци*. 2021;5(1):30-37.

<https://doi.org/10.34883/PI.2021.5.1.003>

Pozharitskaya A.A., Sakharuk N.A., Koshkina T.A. Oral candidiasis in patients who had COVID-19. *Dentistry, aesthetics, innovations*. 2021;5(1):30-37 (In Russ.).

<https://doi.org/10.34883/PI.2021.5.1.003>

48. Bhujel N, Zaheer K, Singh RP. Oral mucosal lesions in patients with COVID-19: a systematic review. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2021;59(9):1024-1030.

<https://doi.org/10.1016/j.bjoms.2021.06.011>

49. Gherlone EF, Polizzi E, Tetè G, De Lorenzo R, Magnaghi C, Rovere Querini P, et al. Frequent and Persistent Salivary Gland Ectasia and Oral Disease After COVID-19. *Journal of Dental Research*. 2021;100(5):464-471.

<https://doi.org/10.1177/0022034521997112>

50. Tsuchiya H. COVID-19 Oral Sequelae: Persistent Gustatory and Saliva Secretory Dysfunctions after Recovery from COVID-19. *Medical Principles and Practice*. 2023;32(3):166-177.

<https://doi.org/10.1159/000531373>

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

### Автор, ответственный за связь с редакцией:

**Хамзина Гульнара Ринатовна**, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры терапевтической стоматологии Башкирского государственного медицинского университета, Уфа, Российская Федерация

Для переписки: [stomat.gkb8@mail.ru](mailto:stomat.gkb8@mail.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-0889-6216>

**Кабирова Миляуша Фаузиевна**, доктор медицинских наук, профессор, проректор по стратегическому развитию Башкирского государственного медицинского университета, Уфа, Российская Федерация

Для переписки: [kabirova\\_milya.ru](mailto:kabirova_milya.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0372-8617>

## INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

### Corresponding author:

**Gulnara R. Hamzina**, DMD, PhD, Assistant Professor, Department of the Restorative Dentistry, Bashkir State Medical University, Ufa, Russian Federation

For correspondence: [stomat.gkb8@mail.ru](mailto:stomat.gkb8@mail.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-0889-6216>

**Milyausha F. Kabirova**, DMD, PhD, DSc, Professor, Vice-Rector for Strategic Development, Bashkir State Medical University, Ufa, Russian Federation.

For correspondence: [kabirova\\_milya.ru](mailto:kabirova_milya.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0372-8617>

**Вклад авторов в работу.** Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE, а также согласны принять на себя ответственность за все аспекты работы: Хамзина Г.Р. – разработка концепции, курирование данных, формальный анализ данных, проведение исследования, разработка методологии, валидация результатов, написание черновика рукописи; Кабирова М.Ф. – административное руководство исследовательским проектом, предоставление ресурсов для проведения исследования, научное руководство, написание рукописи – рецензирование и редактирование.

**Поступила / Article received 02.10.2025**

**Поступила после рецензирования / Revised 13.11.2025**

**Принята к публикации / Accepted 25.12.2025**

**Authors' contribution.** All authors confirm that their contributions comply with the international ICMJE criteria and agree to take responsibility for all aspects of the work: G.R. Khamzina – conceptualization, data curation, formal analysis, investigation, methodology, validation, writing – original draft preparation; M.F. Kabirova – project administration, resources, supervision, writing – review & editing.



# Применение биodeградируемых раневых покрытий на основе полилактида в лечении повреждений кожи. Перспективы применения в челюстно-лицевой области: систематический обзор

А.В. Лысенко\*, А.И. Яременко, А.С. Мурсалова

Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

## АННОТАЦИЯ

**Актуальность.** Актуальной междисциплинарной проблемой является поиск биосовместимых перевязочных материалов для заживления различных повреждений кожи. Усовершенствование материалов движется по пути соответствия их следующим требованиям: они должны обеспечивать защиту раневой поверхности от механических повреждений, предотвращать инфицирование, быть проницаемыми и не допускать скопление экссудата, предотвращать высыхание раневой поверхности, быть эластичными, атравматичными и сводить к минимуму боль в области заживления. После появления биополимерных повязок на основе полилактида (наиболее распространенной является Suprathel, PolyMedics Innovations, Германия) было проведено много исследований, посвященных их клиническому применению и сравнению с другими известными раневыми покрытиями. Цель. Систематический обзор исследований по изучению лечения повреждений кожи с применением повязок, содержащих полилактид; оценка возможности использования данных материалов в лечении повреждений кожи челюстно-лицевой области. **Материалы и методы.** Для составления систематического обзора использовалось руководство PRISMA (The Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) для систематических обзоров и метаанализов. Был осуществлен поиск статей, включенных в международные и отечественные базы данных, по следующим поисковым запросам: wound dressing, biodegradable polymer materials, polylactide, burns, биополимерные раневые покрытия, полилактид, лечение ожогов, раны донорских участков, кожная регенерация. После оценки методологического качества включенных исследований, проведенной с помощью инструментов оценки риска систематической ошибки RoB2 (Revised Cochrane risk-of-bias tool for randomized trials) для рандомизированных контролируемых исследований (РКИ) и NOS (Newcastle-Ottawa Scale) для когортных исследований и исследований случай-контроль, был осуществлен анализ отобранной литературы. **Результаты.** Было отобрано 14 РКИ, 5 когортных исследований и 1 случай-контроль, которые были разделены на две группы: исследования, посвященные лечению «острых» ран (ожогов и ран донорских участков), и работы, в которых рассматривалось лечение «хронических» ран (язв диабетической стопы). Были проанализированы используемые раневые покрытия в каждой из групп. **Заключение.** В результате обзора было выявлено, что материалы на основе полилактида обладают рядом преимуществ, таких как отсутствие необходимости смены повязки до окончания периода заживления, снижение болевых ощущений и значительное ускорение эпителизации хронических ран. Анализ не выявил данных, свидетельствующих о снижении эффективности этих материалов при локализации ран в челюстно-лицевой области, однако для более точной оценки эффективности требуется проведение РКИ, сфокусированных исключительно на пациентах с повреждениями кожи данной локализации.

**Ключевые слова:** полилактид, Suprathel, биополимеры, раневые покрытия, эпителизация, ожоги, раны донорских участков

**Для цитирования:** Лысенко А.В., Яременко А.И., Мурсалова А.С. Применение биodeградируемых раневых покрытий на основе полилактида в лечении повреждений кожи. Перспективы применения в челюстно-лицевой области: систематический обзор. *Пародонтология*. 2025;30(4):373-384. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2025-1160>

\***Автор, ответственный за связь с редакцией:** Лысенко Анна Валерьевна, отделение хирургической стоматологии и амбулаторной челюстно-лицевой хирургии Научно-исследовательского института стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова, 197000, ул. Льва Толстого, д. 6-8, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация. Для переписки: lysenko.anna@mail.ru

**Конфликт интересов:** Яременко А.И. является членом редакционной коллегии журнала «Пародонтология», но не имеет никакого отношения к решению опубликовать эту статью. Статья прошла принятую в журнале процедуру рецензирования. Об иных конфликтах интересов авторы не заявляли.

**Благодарности:** Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования. Индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

# Poly lactide-based biodegradable wound dressings for skin injury treatment and their applicability to the maxillofacial region: a systematic review

A.V. Lysenko\*, A.I. Yaremenko, A.S. Mursalova

*Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation*

## ABSTRACT

**Relevance.** The identification of biocompatible wound dressings for the management of various skin injuries represents a relevant interdisciplinary challenge. Advances in wound-care materials are driven by the need to meet the following criteria: protection of the wound surface from mechanical damage, prevention of infection, sufficient permeability to prevent exudate accumulation, maintenance of a moist wound environment, flexibility, atraumatic removal, and reduced pain during healing. Since the introduction of biopolymeric poly lactide-based dressings—most notably Suprathel (PolyMedics Innovations, Germany)—numerous studies have evaluated their clinical performance and compared them with established wound-care materials. **Objective.** To conduct a systematic review of studies evaluating the treatment of skin injuries using poly lactide-based wound dressings and to assess their applicability in the management of skin injuries in the maxillofacial region. **Materials and methods.** The systematic review was conducted in accordance with the PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) guidelines. A literature search was conducted in international and national databases using search terms in both English and Russian, including wound dressing, biodegradable polymer materials, poly lactide, burns, biopolymer wound dressings, burn treatment, donor site wounds, and skin regeneration. Methodological quality was assessed using the RoB 2 tool (Revised Cochrane risk-of-bias tool for randomized trials) for randomized controlled trials and the Newcastle–Ottawa Scale (NOS) for cohort and case–control studies. Eligible studies were subsequently included in the analysis. **Results.** A total of 14 randomized controlled trials, 5 cohort studies, and 1 case–control study were included. The studies were categorized into two groups: those addressing the treatment of acute wounds (burns and donor site wounds) and those focused on chronic wounds (diabetic foot ulcers). The wound dressings used in each group were analyzed. **Conclusion.** The review demonstrated that poly lactide-based wound dressings offer several clinically relevant advantages, including the absence of a need for dressing changes until complete healing, reduced pain intensity, and a marked acceleration of epithelialization in chronic wounds. No evidence was identified to suggest reduced effectiveness of these materials when applied to wounds in the maxillofacial region. However, well-designed randomized controlled trials focusing exclusively on patients with skin injuries in this anatomical area are required to provide more robust evidence.

**Keywords:** poly lactide, Suprathel, biopolymers, wound dressings, epithelialization, burns, donor site wounds

**For citation:** Lysenko A.V., Yaremenko A.I., Mursalova A.S. Poly lactide-based biodegradable wound dressings for skin injury treatment and their applicability to the maxillofacial region: a systematic review. *Parodontologiya*. 2025;30(4):373-384. (In Russ.). <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2025-1160>

**\*Corresponding author:** Anna V. Lysenko, Department of the Oral and Outpatient Maxillofacial Surgery, Research Institute of Dentistry and Maxillofacial Surgery, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, 6 Lev Tolstoy Str., Saint Petersburg, Russian Federation, 197022. For correspondence: [lysenko.anna@mail.ru](mailto:lysenko.anna@mail.ru)

**Conflict of interests:** A.I. Yaremenko is a member of the *Parodontologiya* journal's editorial board but was not involved in the decision-making process regarding the publication of this article. The article underwent the standard peer-review process of the journal. The authors have declared no other conflicts of interest

**Acknowledgments:** The authors declare that there was no external funding for the study. There are no individual acknowledgments to declare.

## ВВЕДЕНИЕ

С проблемой эффективной регенерации различного рода повреждений кожного покрова (ожогов, ран донорских участков после забора расщепленного кожного трансплантата и др.) сталкиваются врачи многих специальностей. Продолжаются разработки новых раневых повязок, которые смогут обеспечить быстрое заживление, а также хорошие функциональ-

ные и эстетические результаты. Идеальная повязка должна обеспечивать защиту раны от механических повреждений, предотвращать инфицирование, быть проницаемой и не допускать скопление экссудата, предотвращать высыхание раневого ложа, быть атравматичной, эластичной и сводить к минимуму боль в области заживления [1-3]. Полилактиды – это класс биodeградируемых полиэфинов, которые широко используются в различных областях медици-

ны. Были разработаны адгезивные раневые повязки на основе полилактида, которые стали особенно активно применяться в ожоговой хирургии. Самым известным представителем является Suprathel (Poly-Medics Innovations) – сополимер D,L-лактида (порядка 70%), ε-капролактона и триметиленкарбоната [3]. По данным авторов, на 15 августа 2025 года не проводилось систематических обзоров, в которых анализировались бы клинические исследования (рандомизированные контролируемые, когортные, случай-контроль) упомянутых материалов. После проведения сравнительного анализа биодеградируемых повязок на основе полилактида с другими раневыми покрытиями можно будет сформулировать вывод об обоснованности применения тех или иных повязок в различных клинических ситуациях.

**Цель исследования:** систематический обзор исследований по изучению лечения повреждений кожи с применением повязок, содержащих полилактид; оценка возможности использования данных материалов в лечении повреждений кожи челюстно-лицевой области.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для составления данного систематического обзора использовалось руководство PRISMA (The Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) для систематических обзоров и мета-анализов [4].

### Стратегия поиска

Был осуществлен поиск статей, включенных в базы данных: PubMed, ScienceDirect, GoogleScholar, eLIBRARY.RU, CyberLeninka. Временной диапазон публикаций – с 2000 года по 15 августа 2025 года. Поискные запросы были следующими: wound dressing, biodegradable polymer materials, polylactide, burns, биополимерные раневые покрытия, полилактид, лечение ожогов, раны донорских участков, кожная регенерация.

### Критерии включения исследований

В дальнейший отбор по критериям включали статьи с открытым доступом, на русском и английском языках. При отборе исследований руководствовались наличием в них компонентов, описанных в структуре PICOS: P – population (выборка) – пациенты с повреждениями кожи (ожоги, раны донорских участков, язвы диабетической стопы). Ограничения по объему выборки отсутствовали. I – intervention (вмешательство) – наложение биодеградируемых повязок на основе полилактида. C – comparison (сравнение) – сравнение повязок на основе полилактида с другими раневыми покрытиями. O – outcome (результат) – оценка эпителизации ран, боли по визуально-аналоговой шкале (ВАШ), фиксации материала

ла и наличия/отсутствия необходимости его смены, эстетические результаты – оценка образовавшихся рубцов по шкалам VSS (Vancouver Scar Scale – Ванкуверская шкала оценки рубцов) и POSAS (Patient and Observer Scar Assessment Scale – шкала оценки рубца пациентом и наблюдателем), использование аппаратных методов оценки состояния кожи в месте рубца (Cutometer и др.). S – study type (дизайн исследования) – рандомизированные контролируемые исследования, когортные исследования, исследования типа случай-контроль. Ограничения по времени наблюдения отсутствовали.

### Критерии исключения исследований

В дальнейший анализ и синтез не включались: отчеты о клинических случаях, доклинические исследования, а также работы, в которых не были представлены как минимум два пункта из перечисленных результатов: сроки полной эпителизации или % сокращения раневой поверхности или % полностью заживших ран, оценка боли по ВАШ, информация о фиксации материала до окончания эпителизации, оценка сформировавшихся рубцов по шкалам VSS или POSAS или с использованием аппаратных методов; статьи с высоким риском систематической ошибки.

### Сбор и оценка данных

На соответствие критериям включения текст статей оценивался двумя авторами независимо друг от друга. Из отобранных исследований извлекались данные, после чего был произведен анализ, синтез и формулирование выводов.

### Оценка риска систематической ошибки

Риск систематической ошибки для РКИ оценивали с использованием инструмента RoB2 (Revised Cochrane risk-of-bias tool for randomized trials), а конкретнее, использовали таблицу с кратким описанием инструмента [5]. Каждый пункт оценивался как низкий, высокий или сомнительный. Для оценки риска систематической ошибки в когортных исследованиях и исследованиях случай-контроль использовалась русскоязычная версия шкалы Newcastle-Ottawa Scale (NOS) [6]. Оценка производилась авторами независимо друг от друга.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

162 отобранные статьи были проанализированы на предмет соответствия критериям включения в работу. 134 статьи были исключены по причине несоответствия дизайна исследования установленным критериям или отсутствия упоминания интересующих результатов. Алгоритм поиска и отбора исследований представлен в виде блок-схемы (рис. 1).

### Характеристика исследований

Было отобрано 14 РКИ, 5 когортных исследований и 1 исследование случай-контроль. В обзор были



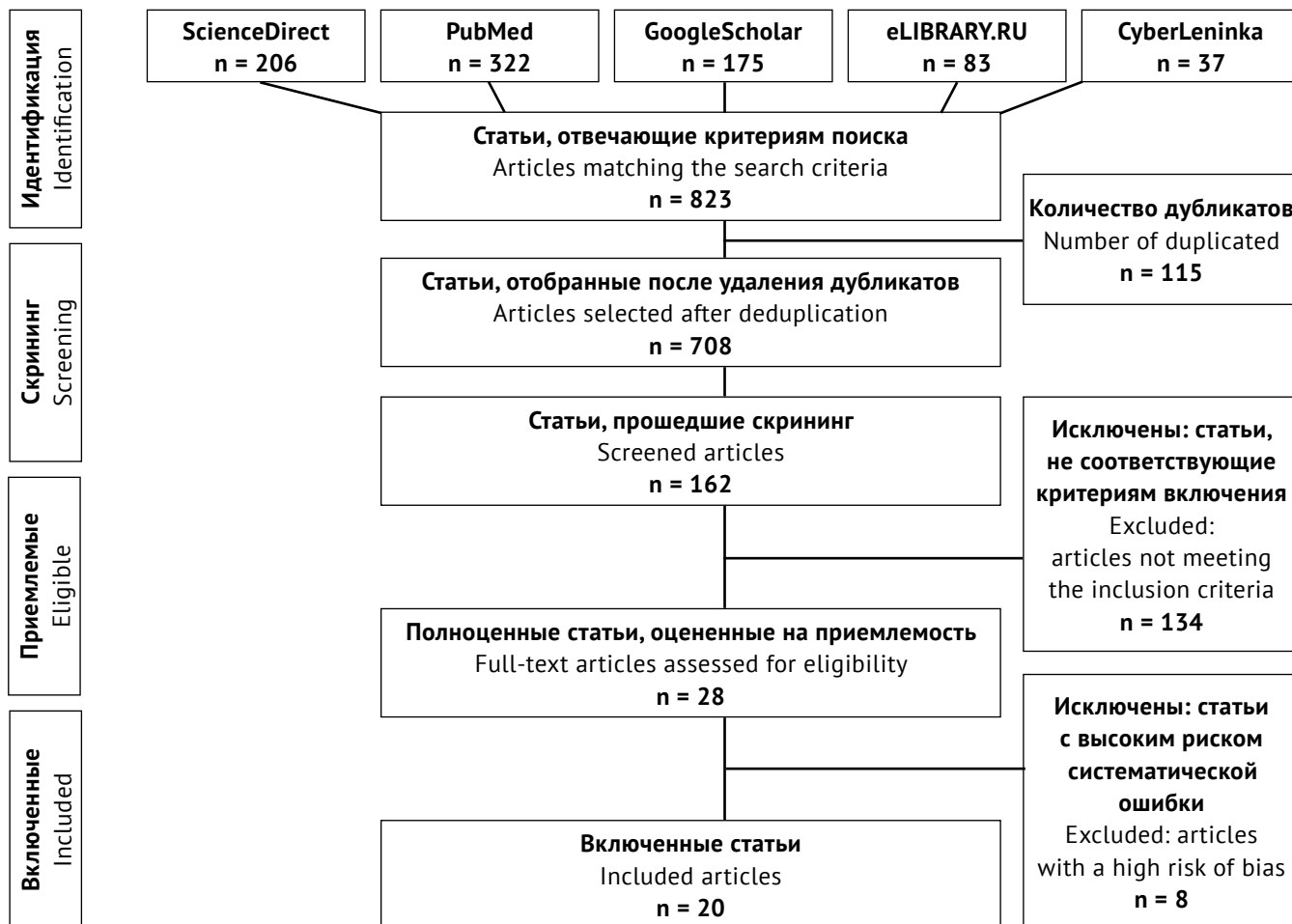


Рис. 1. Блок-схема PRISMA отбора исследований для систематического обзора (источник: составлено авторами)  
Fig. 1. PRISMA flow diagram of study selection for the systematic review (Sources: compiled by the author)

включены 19 работ на английском языке и 1 работа на русском языке.

1. РКИ. В данных исследованиях сополимер Suprathel сравнивался с другими раневыми покрытиями: нанофибриллярной целлюлозой FibDex [3], пенополиуретановой повязкой MepilexAg [7], двуслойной (нейлоновая сетка и силиконовый слой) повязкой Biobrane [1], полиуретановым покрытием Omiderm [8], тканной парафиновой повязкой Jelonet [9, 10], адгезивной повязкой Нураfix [2], шелковой повязкой Dressilk [11], бактериальной наноцеллюлозой epicitehydro [12]. Также в нескольких исследованиях Suprathel сравнивался с аутодермопластикой расщепленным кожным трансплантатом (PKT) [13, 14]. В одном РКИ Suprathel выступал в качестве компонента комплексного лечения в экспериментальной группе: Suprathel + PKT [15].

Свойства другого препарата на основе полимолочной кислоты Supra SDRM (PolyMedics Innovations) рассматривались в исследовании заживления язв диабетической стопы (ЯДС). В группе сравнения использовали коллагеновые повязки Fibracol Plus [16]. Следующий сополимер – поли(L-лактид-со-капролактон) также применялся в качестве повязки при лечении ЯДС в сочетании со свиным фи-

бриногеном, в контрольной группе использовались альгинатные повязки [17].

2. Когортные исследования. В большей части исследований в качестве раневой повязки использовался Suprathel, контрольная группа с альтернативным лечением отсутствовала [18-21]. Одно исследование проводилось с контрольной группой. Сравнивались следующие комбинации: суспензия аутологичных клеток кожи (технология ReCell) + Suprathel и суспензия аутологичных клеток кожи (технология ReCell) + стандартная неадгезивная повязка, входящая в набор ReCell [22].

3. Исследование типа случай-контроль (сравнение Suprathel и MepilexAg) [23].

По возрастным категориям испытуемых исследования можно сгруппировать следующим образом: с участием пациентов младше 18 лет [15, 18-20, 23], старше 18 лет [1, 3, 8-14, 16, 17], старше 65 лет [2], смешанные выборки (дети и взрослые старше 18 лет) [7, 21, 22].

Для последующего анализа статьи были условно разделены на две группы: исследования, посвященные лечению «острых» ран (ожогов и ран донорских участков), и работы, в которых рассматривалось лечение «хронических» ран (язв диабетической стопы).

### Оценка методологического качества исследований, включенных в систематический обзор

Оценка методологического качества исследований, включенных в систематический обзор, представлена в таблице 1.

Во всех РКИ риск систематической ошибки по четвертому домену оценивался как сомнительный, следовательно, общий риск также оценивался как «вызывающий сомнения». Данный результат объясняется тем, что во всех исследованиях «ослепление» исследователей было невозможно, поскольку повязки из разных материалов имели разный внешний вид.

Когортные и случай-контроль исследования получили оценки по шкале NOS от 7 до 9 баллов, что соответствует низкому риску систематической ошибки.

### Исследование заживления поверхностных и глубоких ожогов частичной толщины, ран донорских участков после забора РКТ

Suprathel – это сополимерная повязка, состоящая из D,L-лактоида (примерно 70%), ε-капролактона и триметиленкарбоната [3, 7]. Она пористая, обеспечивает влагопроницаемость, препятствует скоплению экссудата и инфицированию, но в то же время поддерживает оптимальную влажность раневой поверхности, создавая благоприятную среду для миграции кератиноцитов и быстрой эпителизации ран. Другими преимуществами Suprathel являются хорошая адгезия к раневой поверхности и адаптация по ее форме, благодаря чему повязка плотно фиксируется на ране до полного заживления, после чего легко снимается [1-3, 7, 8, 18].

**Таблица 1.** Оценка риска систематической ошибки в рандомизированных контролируемых исследованиях, включенных в систематический обзор (источник: составлено авторами)

**Table 1.** Risk of bias assessment of randomized controlled trials included in the systematic review (Sources: compiled by the author)

Автор, год Author, year	Домен RoB2 / Domain RoB2				
	D1	D2	D3	D4	D5
Koivuniemi, 2020	Низкий Low	Низкий Low	Сомнительный Some concerns	Сомнительный Some concerns	Низкий Low
Hundeshagen, 2018	Низкий Low	Низкий Low	Низкий Low	Сомнительный Some concerns	Низкий Low
Королева, 2014	Низкий Low	Сомнительный Some concerns	Низкий Low	Сомнительный Some concerns	Низкий Low
Rahmanian-Schwarz, 2011	Низкий Low	Низкий Low	Низкий Low	Сомнительный Some concerns	Низкий Low
Schwarz, 2008	Низкий Low	Низкий Low	Низкий Low	Сомнительный Some concerns	Низкий Low
Schwarz, 2007	Низкий Low	Низкий Low	Низкий Low	Сомнительный Some concerns	Низкий Low
Keck, 2012	Низкий Low	Низкий Low	Низкий Low	Сомнительный Some concerns	Низкий Low
Uhlig, 2007	Низкий Low	Низкий Low	Низкий Low	Сомнительный Some concerns	Низкий Low
Schiefer, 2022 (Dressilk)	Низкий Low	Низкий Low	Низкий Low	Сомнительный Some concerns	Низкий Low
Schiefer, 2022 (epicite <sup>hydro</sup> )	Низкий Low	Низкий Low	Низкий Low	Сомнительный Some concerns	Низкий Low
Heitzmann, 2023	Низкий Low	Низкий Low	Низкий Low	Сомнительный Some concerns	Низкий Low
Liden, 2023	Низкий Low	Низкий Low	Низкий Low	Сомнительный Some concerns	Низкий Low
Wang, 2024	Низкий Low	Низкий Low	Сомнительный Some concerns	Сомнительный Some concerns	Низкий Low
Cussons, 2024	Низкий Low	Сомнительный Some concerns	Низкий Low	Сомнительный Some concerns	Низкий Low



В исследуемой литературе повязка применялась в следующих клинических ситуациях: ожоги частичной толщины, раны донорских участков, язвы диабетической стопы. Глубина ожогов частичной толщины и ран донорских зон после забора расщепленного кожного трансплантата сопоставима, поэтому покрытие Suprathel, использовавшееся ранее в качестве ожоговой повязки, начали применять для ускорения эпителизации донорских зон.

### 1.1. Suprathel и нанофибриллярная целлюлоза

При сравнении Suprathel с нанофибриллярной целлюлозой (НФЦ) не было выявлено значимой разницы во времени эпителизации донорских зон и уровне боли по мере заживления. Однако Suprathel продемонстрировал лучшую адгезию к раневому ложу, а также хороший гемостаз и отведение экссудата (под повязками из НФЦ встречались небольшие гематомы). Через один месяц после основного лечения была произведена оценка рубцов по шкале POSAS и объективная оценка кожи с помощью прибора DermaLab. Данные, полученные при оценке по шкале POSAS, существенно не различались, однако в результате исследования кожи при помощи DermaLab было установлено, что участки, обработанные повязкой из НФЦ, значительно менее эластичные, чем участки, обработанные Suprathel. Через 6 месяцев все показатели на донорских участках не отличались от таковых на здоровой коже [3].

### 1.2. Suprathel и epicitehydro

Другим материалом сравнения являлась повязка epicitehydro (QRSKINGmbH) из биотехнологически полученной бактериальной наноцеллюлозы, синтезированной *Komagataeibacter xylinus*. Производителем заявлено, что за счет испарения воды, входящей в состав повязки (95%), снижается внутрикожная температура, уменьшается боль и прогрессирование ожога. Данная повязка обладает хорошей адгезией и не требует смены. В данном исследовании время эпителизации ожогов частичной толщины существенно не отличалось в исследуемой группе и группе сравнения. Обе повязки снижали болевые ощущения, фиксировались в ране весь период заживления. Во всех ранах наблюдалась минимальная экссудация, кровотечений и инфицирования не отмечалось. Показатели оценки рубца по шкале POSAS были в целом низкие для обеих повязок [12].

### 1.3. Suprathel и MepilexAg

MepilexAg – двухслойная повязка из пенополиуретана и силиконового слоя, содержащая ионы серебра. В проведенном РКИ время заживления ожоговых ран также существенно не отличалось в группе сополимера и серебросодержащей повязки. В группе Suprathel уровень боли был значительно меньше, чем в группе MepilexAg. Авторы исследований связывали это с тем, что при смене повязки MepilexAg происходила травматизация молодого эпителия, в то время как повязка

Suprathel оставалась на ране и сама отделялась от нее по мере заживления. Также прочная фиксация и гибкость повязки Suprathel предотвращали болевые ощущения, связанные с ее смещением. Снижение уровня боли во время реабилитации особенно важно в группе педиатрических пациентов [7]. Эти данные подтверждались в других исследованиях, проведенных на выборках детей: хороший обезболивающий эффект Suprathel позволял производить смены вторичных повязок при использовании простых пероральных анальгетиков без применения опиатов [18]. В исследовании случай-контроль результаты были не совсем однозначны. Сообщалось об отслойках покрытия Suprathel у примерно трети испытуемых, а случаев отслоения повязки MepilexAg не наблюдалось. Известно, что раневая поверхность была обработана марлей, смоченной в физиологическом растворе [23]. Эти данные согласуются с результатами исследования Rashaan Z.M. и соавторов, в котором также наблюдался высокий процент отслоения перевязочного материала у детей, ожоги которых не обрабатывались гидрохирургической системой VersaJet; на ранах, обработанных данной системой, не наблюдалось ни одной отслойки. Следовательно, можно предположить, что после радикальной хирургической обработки Suprathel фиксировался более надежно [19]. Неэффективность сополимера (его «отклеивание» и/или развитие раневой инфекции, что вынуждало перейти на традиционную терапию), согласно различным данным, обуславливалась обильной экссудацией, неправильным определением стадии ожога или его прогрессированием под повязкой [8, 18, 20, 21, 23]. Необходимо отметить, что по инструкции производителя Suprathel не используется для лечения ран с признаками активной раневой инфекции. Расхождения в результатах исследований Hundeshagen G. и Karlsson M. по критерию отслойки покрытия Suprathel возможно объяснить тем, что в исследовании Hundeshagen G. данные собирались со смешанной выборки, включавшей как взрослых, так и детей, что может обуславливать неточность полученных результатов. Также различалась и глубина ожогов: в первом исследовании были только поверхностные ожоги частичной толщины, во втором – как поверхностные, так и глубокие ожоги частичной толщины. Отдаленные эстетические результаты при использовании Suprathel и MepilexAg оценивались через один месяц при помощи прибора DermaLab Combo. Вязкоупругость (жесткость) кожи в группе MepilexAg была повышена по сравнению с показателями контрольных участков, в группе Suprathel не отличалась от необожженной кожи. Также внешний вид зажившей раны оценивался по шкале POSAS. Пациенты оценили внешний вид раны, зажившей под Suprathel, как более благоприятный [7].

### 1.4. Suprathel и Biobrane

Среди отобранной литературы были исследования по изучению клинической эффективности Suprathel

по сравнению с Biobrane (Smith & Nephew) – биосинтетической повязкой с внешним силиконовым слоем, нейлоновой сеткой и внутренним слоем из свиного коллагена I типа. Biobrane, как и Suprathel, является полупроницаемой, плотно прилегает к раневому ложу и остается в ране до полной эпителизации. По результатам исследования, заживление с использованием Biobrane было в среднем на 1,8 дня быстрее. Эластичность кожи была измерена с помощью устройства Cutometer через восемь месяцев после лечения ожогов, показатели эластичности в обеих группах статистически значимо не отличались. Эти данные свидетельствуют о том, что, несмотря на более быстрое заживление в группе Biobrane, отдаленные эстетические и функциональные результаты при использовании этих повязок сопоставимы [1].

### 1.5. Suprathel u Omniderm

В другом рандомизированном исследовании производилось сравнение лечения повязками Suprathel и Omniderm (полиуретановая мембрана). Пациенты отмечали значительно меньшую болезненность ран, покрытых Suprathel [8]. Также Omniderm хуже прилегал к раневой поверхности, что приводило к потере материала уже через три дня после наложения, он оказался более жестким и доставлял дискомфорт при движении гибкательных участков. Отслоение Suprathel происходило только в том случае, когда в зоне ожога частичной толщины оказывался участок ожога полной толщины с тотальным некрозом всех слоев кожи, который не имел потенциала к самостоятельному восстановлению и нуждался в пластике расщепленным кожным трансплантатом (РКТ) [14, 21]. Касаемо отдаленных результатов, исследователи отмечали, что пигментация участков, которые лечились при помощи Omniderm, оставалась более интенсивной через три месяца после основного лечения [8].

### 1.6. Suprathel u Jelonet

Jelonet – тканная марлевая повязка, пропитанная парафином. Jelonet легко снимается во время перевязок без повреждения эпителизирующейся раневой поверхности. Не было выявлено существенной разницы между двумя протестированными материалами в отношении времени заживления ран донорских участков. Интенсивность болевых ощущений и частота приема обезболивающих препаратов была ниже в группе Suprathel. Как и во многих предыдущих исследованиях, Schwarze H. и Heitzmann V. отмечали удобство наложения повязок сополимера и их адаптацию к изгибам раневого ложа [9, 10]. В исследовании Heitzmann V. сравнивалась эффективность Suprathel и Jelonet в лечении глубоких ожогов частичной толщины. Как только глубина ожога достигает глубокого дермального слоя, требуется удаление струпа. В данном исследовании проводилась ферментативная обработка препаратом NexoBrid®

(Mediwound), избирательно растворялись некротизированные ткани. Обе повязки обеспечили эффективное заживление практически без развития осложнений (незначительная раневая инфекция наблюдалась в двух случаях). Был оценен уровень экссудации и кровотечения, он был значительно ниже в группе Suprathel (случаи кровотечения полностью отсутствовали). Эти данные согласуются с предыдущими исследованиями [3, 7].

### 1.7. Suprathel u Dressilk

Dressilk (PREVOR) – это раневая повязка из чистого трикотажного шелка тутового шелкопряда. После наложения на рану Dressilk сначала прилипает к ней, а затем медленно высыхает и отслаивается по мере заживления. Осложнений во время заживления ран, обработанных как Suprathel, так и Dressilk, не наблюдалось. Показатели экссудации существенно не различались (экссудация продолжалась в среднем до 16 дня), различия в интенсивности болевых ощущений наблюдались только на второй день (менее болезненными были раны, обработанные Suprathel). Через 12 месяцев после основного лечения данные по шкале POSAS существенно не отличались, за исключением категорий «сосудистость» и «общее впечатление» в шкале для наблюдателя: выше баллы были у участков, обработанных Suprathel [11].

### 1.8. Suprathel u Hypafix

Заживление донорских зон после забора РКТ является отдельной проблемой, поскольку наличие еще одной раневой поверхности способствует усилению боли, повышает риск инфицирования. Процесс заживления ран можно разделить на следующие этапы: гемостаз, воспаление, пролиферация и ремоделирование тканей. У пожилых людей (старше 65 лет) такие возрастные изменения, как увеличение времени воспалительной фазы за счет возрастания концентрации медиаторов воспаления, истончение слоев эпидермиса, уплощение дермы, влияют на замедление миграции кератиноцитов с краев раны и процесса эпителизации. Наличие большого количества сопутствующей патологии и соответствующей лекарственной терапии также может повышать риск инфицирования ран, способствовать замедлению ангиогенеза и пролиферации. Нураfix – это проникаемый лейкопластырь, способный отводить экссудат и оставаться в ране до полного заживления. В данном исследовании, проведенном с пожилыми пациентами, было подтверждено, что среднее время заживления ран как в исследуемой, так и в контрольной группе действительно больше, чем в выборках с молодыми людьми. Существенного снижения боли от повязок Suprathel, как в других исследованиях, не наблюдалось. Повязки Suprathel продемонстрировали хорошие адгезивные свойства, преждевременного отделения от раневой поверхности не наблюдалось, что соотносится с предыдущими ис-

следованиями. Лейкопластырь Нураfix в некоторых случаях образовывал складки, и подтекание эксудата приводило к преждевременной отслойке раневого покрытия. Разница в оценке рубцов по шкале POSAS была статистически не значима [2].

### 1.9. Suprathel u PKT

При обширных ожогах и малом количестве неповрежденной кожи, которую можно использовать для забора PKT, важна максимальная «экономия» необожженных участков. Поэтому большую актуальность имеет поиск альтернатив PKT при глубоких частичных ожогах, в то время как сам PKT следует сохранить для пластики полнослойных ожоговых дефектов.

Результаты исследования показали, что участки под мембраной Suprathel заживали дольше, чем под PKT, но сформированные рубцы оказались по своим свойствам (эластичность, рельеф, высота) ближе к нормальной коже по сравнению с PKT. Эстетическим преимуществом PKT являлись более низкие показатели васкуляризации [13]. Suprathel может также применяться в комбинации с PKT при лечении глубоких частичных ожогов. Исследование, проведенное на выборке детей, показало, что использование эквивалентов кожи (таких как технология ReCell или покрытие Suprathel) в сочетании с пластикой PKT существенно не влияло на скорость эпителизации глубоких частичных ожогов по сравнению с традиционным лечением (PKT + повязки Adaptic/Jelonet). Однако в исследуемой группе такие характеристики рубцов, как уровень кровотока, гемоглобина и мелатонина, измеренные аппаратом Antera 3D, оказались наиболее близки к показателям здоровой кожи [15].

### 1.10. Suprathel как компонент лечения в технологии ReCell

В данной работе была подтверждена гипотеза о том, что использование Suprathel вместо стандартной неадгезивной повязки, входящей в набор ReCell, снижает частоту послеоперационного инфицирования. В зависимости от установленной стадии ожога определялась необходимость нанесения PKT вместе с технологией ReCell. Комбинация PKT + ReCell использовалась при тотальном некрозе кожи, только ReCell – при глубоких и средних частичных ожогах. Затем накладывалась либо стандартная повязка, либо Suprathel. Частота послеоперационного инфицирования была значительно выше у пациентов со стандартной неадгезивной повязкой по сравнению с Suprathel (39% против 9%,  $p = 0,006$ ). Другие осложнения существенно не различались между исследуемой и контрольной группой [22].

### Исследования заживления язв диабетической стопы

Из-за высокой распространенности осложнений сахарного диабета проблема поиска методов заживления язв диабетической стопы остается актуальной. Ме-

ханизм действия полимолочной кислоты (Supra SDRM, PolyMedics Innovations) на хронические раны связан с высвобождением лактида и его расщеплением до лактата. Лактат – это «маркер гипоксии», инициирующий ангиогенез, пролиферацию кератиноцитов и фибробластов, рост грануляционной ткани. Эти данные были подтверждены в исследовании: ЯДС заживали на 44% быстрее ( $p = 0,021$ ) при наложении полилактидного покрытия по сравнению с коллагеновыми повязками (Fibracol Plus, 3M). Кроме того, качество кожи после лечения Supra SDRM было лучше [16].

В исследовании влияния на заживление диабетических язв комбинации поли(L-лактид-со-капролактона) со свиным фибриногеном было показано, что положительный эффект обусловлен не только самим полимером, но и фибриногеном. Фибриноген превращался в фибрин и также участвовал в закрытии язвенного дефекта. Применение данного комбинированного материала увеличило скорость заживления ЯДС по сравнению с контрольной группой [17].

## ОБСУЖДЕНИЕ

В результате анализа исследований было выявлено, что достичь полной атравматичности повязки было достаточно сложно: при ее смене/смещении все равно происходило повреждение молодого эпителия или грануляционной ткани, что вызывало боль у пациентов. Таким образом, отсутствие необходимости смены повязки до полного заживления, а также прочная адгезия к раневой поверхности, предотвращающая смещение повязки, являются важными преимуществами Suprathel. В проведенных исследованиях Suprathel снижал болевые ощущения, особенно у детей. Кроме того, было выявлено, что при использовании повязок на основе полилактида сроки эпителизации ожоговых ран и ран донорских участков существенно не отличались в исследуемых и контрольных группах. Однако полилактидные материалы значительно ускоряли заживление хронических ран.

По сравнению с другими повязками, не требующими смены до конца заживления, Suprathel продемонстрировал лучшую фиксацию на раневом ложе и в большинстве случаев легко отделялся после полной эпителизации раны. Гибкость Suprathel способствовала минимальному ограничению подвижности сгибательных участков, что доставляло пациентам меньший дискомфорт во время реабилитации. Необходимо отметить, что кожа на участках, заживших под Suprathel, в большинстве исследований практически не отличалась от нормальной кожи.

В представленных клинических исследованиях Suprathel применялся в челюстно-лицевой локализации, но не изолированно, а в сочетании с другими областями тела. Особенности челюстно-лицевой области является богатое кровоснабжение и высокая регенеративная способность кожи и слизистых.

Но движение мимических мышц затрудняет фиксацию повязок в этой области. Поэтому такие свойства Suprathel, как хорошая адгезия и гибкость, являются клинически значимыми. Обеспечение заживления с образованием малозаметного рубца также делает его перспективным материалом для применения в эстетически значимой зоне. Отсутствие необходимости смены повязки и связанного с этим повреждения раневой поверхности в сочетании с хорошей регенеративной способностью мягких тканей челюстно-лицевой области может существенно сократить сроки заживления. Однако необходимо помнить о том, что использование Suprathel не рекомендовано при лечении гнойных ран. При соблюдении правил асептики и антисептики, правильном определении глубины ожога число случаев инфицирования ран под Suprathel минимально.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенного систематического обзора было выявлено, что повязки на основе полилактида имеют ряд преимуществ, таких как фиксация на раневой поверхности до полной ее эпителизации,

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Rahmanian-Schwarz A, Beiderwieden A, Willkomm LM, Amr A, Schaller HE, Lotter O. A clinical evaluation of Bio-brane<sup>®</sup> and Suprathel<sup>®</sup> in acute burns and reconstructive surgery. *Burns*. 2011;37(8):1343–1348.

<https://doi.org/10.1016/j.burns.2011.07.010>

2. Cussons D, Sullivan J, Frew Q, Barnes D. Suprathel Versus Hypafix in the Management of Split-Thickness Donor Site Wounds in the Elderly: A Randomised Controlled Trial. *European burn journal*. 2024;5(4):335–345.

<https://doi.org/10.3390/ejb5040031>

3. Koivuniemi R, Hakkarainen T, Kiiskinen J, Kosonen M, Vuola J, Valtonen J, et al. Clinical Study of Nanofibrillar Cellulose Hydrogel Dressing for Skin Graft Donor Site Treatment. *Advances in wound care*. 2020;9(4):199–210.

<https://doi.org/10.1089/wound.2019.0982>

4. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG; PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Med*. 2009;6(7):e1000097.

<https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>

5. Higgins JPT, Savović J, Page MJ, Sterne JAC. Revised Cochrane risk-of-bias tool for randomized trials (RoB 2). *Short version (CRIBSHEET)*. Режим доступа:

<https://drive.google.com/file/d/1Q4Fk3HCuBRwIDWTGZa5oH11OdR4Gbhdo/view>

6. Реброва ОЮ, Федяева ВК. Вопросник для оценки риска систематических ошибок в нерандомизированных сравнительных исследованиях: русскоязычная версия шкалы Ньюкасл-Оттава. *Медицинские технологии*. 2016;(3):14–19. Режим доступа:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26710963>

гибкость, снижение болевых ощущений, ускорение заживления хронических ран, низкий уровень инфицирования. Внешний вид и эластичность участка кожи после окончания лечения с использованием Suprathel близки к характеристикам нормальной кожи. В числе сложностей работы с Suprathel можно отметить необходимость четкого соблюдения условий применения данного раневого покрытия (правильное стадирование глубины ожогов, отсутствие активной раневой инфекции).

Анализ не выявил данных, свидетельствующих о снижении эффективности повязок на основе полилактида при локализации ран в челюстно-лицевой области (пациенты с ожогами данной локализации включались в исследования Rahmanian-Schwarz A., Rashaan Z.M., van de Warenburg M.S). Для более точной оценки эффективности полилактидных повязок требуется проведение РКИ, сфокусированных исключительно на пациентах с повреждениями кожи этой области. Такие свойства полилактидных повязок, как прочная адгезия к раневой поверхности, гибкость и обеспечение заживления с образованием малозаметного рубца, делают их перспективными материалами для применения в данной области.

7. Hundeshagen G, Collins VN, Wurzer P, Sherman W, Voigt CD, Cambiaso-Daniel J, et al. A Prospective, Randomized, Controlled Trial Comparing the Outpatient Treatment of Pediatric and Adult Partial-Thickness Burns with Suprathel or MepilexAg. *Journal of burn care & research: official publication of the American Burn Association*. 2018;39(2):261–267.

<https://doi.org/10.1097/BCR.0000000000000584>

8. Schwarze H, Küntscher M, Uhlig C, Hierlemann H, Prantl L, Ottomann C, et al. Suprathel, a new skin substitute, in the management of partial-thickness burn wounds: results of a clinical study. *Annals of plastic surgery*. 2008;60(2):181–185.

<https://doi.org/10.1097/SAP.0b013e318056bbf6>

9. Schwarze H, Küntscher M, Uhlig C, Hierlemann H, Prantl L, Noack N, Hartmann B. Suprathel, a new skin substitute, in the management of donor sites of split-thickness skin grafts: results of a clinical study. *Burns: journal of the International Society for Burn Injuries*. 2007;33(7):850–854.

<https://doi.org/10.1016/j.burns.2006.10.393>

10. Heitzmann W, Mossing M, Fuchs PC, Akkan J, Seyhan H, Grieb G, et al. Comparative Clinical Study of Suprathel<sup>®</sup> and Jelonet<sup>®</sup> Wound Dressings in Burn Wound Healing after Enzymatic Debridement. *Biomedicine*. 2023;11(10):2593.

<https://doi.org/10.3390/biomedicine11102593>

11. Schiefer JL, Andreae J, Bagheri M, Fuchs PC, Lefering R, Heitzmann W, Schulz A. A clinical comparison of pure knitted silk and a complex synthetic skin substitute for the treatment of partial thickness burns. *International Wound Journal*. 2022;19(1):178–187.

<https://doi.org/10.1111/iwj.13613>

12. Schiefer JL, Aretz GF, Fuchs PC, Bagheri M, Funk M, Schulz A, Daniels M. Comparison of wound healing and patient comfort in partial-thickness burn wounds treated with SUPRATHEL and epictehydrowound dressings. *International Wound Journal*. 2022;19(4):782-790. <https://doi.org/10.1111/iwj.13674>
13. Keck M, Selig HF, Lumenta DB, Kamolz LP, Mitlböck M, Frey M. The use of Suprathel® in deep dermal burns: first results of a prospective study. *Burns*. 2012;38(3):388-395. <https://doi.org/10.1016/j.burns.2011.09.026>
14. Uhlig C, Rapp M, Hartmann B, Hierlemann H, Planck H, Dittel KK. Suprathel-an innovative, resorbable skin substitute for the treatment of burn victims. *Burns*. 2007; 33(2):221-229. <https://doi.org/10.1016/j.burns.2006.04.024>
15. Королева ТА, Будкевич ЛИ, Шурова ЛВ, Долова ДД. Оценка эффективности применения современных эквивалентов кожи в лечении детей с глубокими ожогами. *Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии*. 2014;4(3):77-84. Режим доступа: <https://www.rps-journal.ru/jour/article/viewFile/63/64>
16. Liden BA, Ramirez-GarciaLuna JL. Efficacy of a polylactic acid matrix for the closure of Wagner grade 1 and 2 diabetic foot ulcers: a single-center, prospective randomized trial. *Wounds*. 2023;35(8):E257-E260. <https://doi.org/10.25270/wnds/23094>
17. Wang G, Li X, Ju S, Li Y, Li W, He H, et al. Effect of electrospun poly (L-lactide-co-caprolactone) and formulated porcine fibrinogen for diabetic foot ulcers. *European journal of pharmaceutical sciences*. 2024;198:106800. <https://doi.org/10.1016/j.ejps.2024.106800>
18. Highton L, Wallace C, Shah M. Use of Suprathel® for partial thickness burns in children. *Burns*. 2013;39(1):136-141. <https://doi.org/10.1016/j.burns.2012.05.005>
19. Rashaan ZM, Krijnen P, Allema JH, Vloemans AF, Schipper IB, Breederveld RS. Usability and effectiveness of Suprathel® in partial thickness burns in children. *European journal of trauma and emergency surgery*. 2017;43(4):549-556. <https://doi.org/10.1007/s00068-016-0708-z>
20. van de Warenburg MS, El Yadari S, Hummelink S, Ulrich DJ, Vehmeijer-Heeman M. Suprathel's usability and effectiveness for the treatment of paediatric partial thickness burns: a 10-year retrospective cohort study. *Burns*. 2025;51(4):107451. <https://doi.org/10.1016/j.burns.2025.107451>
21. Blome-Eberwein SA, Amani H, Lozano DD, Gogal C, Boorse D, Pagella P. A bio-degradable synthetic membrane to treat superficial and deep second degree burn wounds in adults and children - 4 year experience. *Burns*. 2021;47(4):838-846. <https://doi.org/10.1016/j.burns.2020.08.008>
22. Larson BM, Elkady D, Sharma S, Beaucock B, Lou RB, Khandelwal A. Comparative results of autologous skin cell suspension combined with a contact layer dressing versus autologous skin cell suspension and a poly-lactic acid dressing in larger total body surface burns. *Burns*. 2024;50(7):1832-1839. <https://doi.org/10.1016/j.burns.2024.04.008>
23. Karlsson M, Steinvall I, Elmasry M. Suprathel® or Mepilex® Ag for treatment of partial thickness burns in children: A case control study. *Burns*. 2023;49(7):1585-1591. <https://doi.org/10.1016/j.burns.2023.03.003>

## REFERENCES

1. Rahmanian-Schwarz A, Beiderwieden A, Willkomm LM, Amr A, Schaller HE, Lotter O. A clinical evaluation of Bio-brane® and Suprathel® in acute burns and reconstructive surgery. *Burns*. 2011;37(8): 1343-1348. <https://doi.org/10.1016/j.burns.2011.07.010>
2. Cussons D, Sullivan J, Frew Q, Barnes D. Suprathel Versus Hypafix in the Management of Split-Thickness Donor Site Wounds in the Elderly: A Randomised Controlled Trial. *European burn journal*. 2024;5(4):335-345. <https://doi.org/10.3390/ebj5040031>
3. Koivuniemi R, Hakkarainen T, Kiiskinen J, Kosonen M, Vuola J, Valtonen J, et al. Clinical Study of Nanofibrillar Cellulose Hydrogel Dressing for Skin Graft Donor Site Treatment. *Advances in wound care*. 2020;9(4):199-210. <https://doi.org/10.1089/wound.2019.0982>
4. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG; PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Med*. 2009;6(7):e1000097. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>
5. Higgins JPT, Savović J, Page MJ, Sterne JAC. Revised Cochrane risk-of-bias tool for randomized trials (RoB 2). *Short version (CRIBSHEET)*. Available from: <https://drive.google.com/file/d/1Q4Fk3HCuBRwIDWTGZa5oH11Odr4Gbhdo/view>
6. Rebrova O.Y., Fedyaeva V.K. The questionnaire to assess the risk of systematic bias in non-randomized comparative studies: the Russian-language version of the Newcastle-Ottawa scale. *Medical technologies. Assessment and choice*. 2014;(3):77-84(InRuss.). Available from: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26710963>
7. Hundeshagen G, Collins VN, Wurzer P, Sherman W, Voigt CD, Cambiaso-Daniel J, et al. A Prospective, Randomized, Controlled Trial Comparing the Outpatient Treatment of Pediatric and Adult Partial-Thickness Burns with Suprathel or MepilexAg. *Journal of burn care & research*. 2018;39(2):261-267. <https://doi.org/10.1097/BCR.0000000000000584>
8. Schwarze H, Küntscher M, Uhlig C, Hierlemann H, Prantl L, Ottomann C, et al. Suprathel, a new skin substitute, in the management of partial-thickness burn

wounds: results of a clinical study. *Annals of plastic surgery*. 2008;60(2):181–185.

<https://doi.org/10.1097/SAP.0b013e318056bbf6>.

9. Schwarze H, Künthscher M, Uhlig C, Hierlemann H, Prantl L, Noack N, Hartmann B. Suprathel, a new skin substitute, in the management of donor sites of split-thickness skin grafts: results of a clinical study. *Burns: journal of the International Society for Burn Injuries*. 2007;33(7):850–854.

<https://doi.org/10.1016/j.burns.2006.10.393>

10. Heitzmann W, Mossing M, Fuchs PC, Akkan J, Seyhan H, Grieb G, et al. Comparative Clinical Study of Suprathel® and Jelonet® Wound Dressings in Burn Wound Healing after Enzymatic Debridement. *Biomedicines*. 2023;11(10):2593.

<https://doi.org/10.3390/biomedicines11102593>

11. Schiefer JL, Andreae J, Bagheri M, Fuchs PC, Lefering R, Heitzmann W, Schulz A. A clinical comparison of pure knitted silk and a complex synthetic skin substitute for the treatment of partial thickness burns. *International Wound Journal*. 2022;19(1):178–187.

<https://doi.org/10.1111/iwj.13613>

12. Schiefer JL, Aretz GF, Fuchs PC, Bagheri M, Funk M, Schulz A, Daniels M. Comparison of wound healing and patient comfort in partial-thickness burn wounds treated with SUPRATHEL and epictehydrowound dressings. *International Wound Journal*. 2022;19(4):782–790.

<https://doi.org/10.1111/iwj.13674>

13. Keck M, Selig HF, Lumenta DB, Kamolz LP, Mittelböck M, Frey M. The use of Suprathel® in deep dermal burns: first results of a prospective study. *Burns*. 2012;38(3):388–395.

<https://doi.org/10.1016/j.burns.2011.09.026>

14. Uhlig C, Rapp M, Hartmann B, Hierlemann H, Planck H, Dittel KK. Suprathel-an innovative, resorbable skin substitute for the treatment of burn victims. *Burns*. 2007; 33(2):221–229.

<https://doi.org/10.1016/j.burns.2006.04.024>

15. Koroleva T.A., Budkevich L.I., Shurova L.V., Dolotova D.D. Estimated effectiveness of usage of modern skin equivalents in treatment of children with deep burns. *Russian journal of pediatric surgery, anesthesia and intensive care*. 2014;4(3):77–84 (In Russ.). Available from:

<https://www.rps-journal.ru/jour/article/viewFile/63/64>

16. Liden BA, Ramirez-Garcia Luna JL. Efficacy of a polylactic acid matrix for the closure of Wagner grade 1 and 2 diabetic foot ulcers: a single-center, prospective randomized trial. *Wounds*. 2023;35(8):E257–E260.

<https://doi.org/10.25270/wnds/23094>

17. Wang G, Li X, Ju S, Li Y, Li W, He H, et al. Effect of electrospun poly (L-lactide-co-caprolactone) and formulated porcine fibrinogen for diabetic foot ulcers. *European journal of pharmaceutical sciences*. 2024;198:106800.

<https://doi.org/10.1016/j.ejps.2024.106800>

18. Highton L, Wallace C, Shah M. Use of Suprathel® for partial thickness burns in children. *Burns*. 2013;39(1):136–141.

<https://doi.org/10.1016/j.burns.2012.05.005>

19. Rashaan ZM, Krijnen P, Allema JH, Vloemans AF, Schipper IB, Breederveld RS. Usability and effectiveness of Suprathel® in partial thickness burns in children. *European journal of trauma and emergency surgery*. 2017;43(4):549–556.

<https://doi.org/10.1007/s00068-016-0708-z>

20. van de Warenburg MS, El Yadari S, Hummelink S, Ulrich DJ, Vehmeijer-Heeman M. Suprathel's usability and effectiveness for the treatment of paediatric partial thickness burns: a 10-year retrospective cohort study. *Burns*. 2025;51(4):107451.

<https://doi.org/10.1016/j.burns.2025.107451>

21. Blome-Eberwein SA, Amani H, Lozano DD, Gogal C, Boorse D, Pagella P. A bio-degradable synthetic membrane to treat superficial and deep second degree burn wounds in adults and children – 4 year experience. *Burns*. 2021;47(4):838–846.

<https://doi.org/10.1016/j.burns.2020.08.008>

22. Larson BM, Elkady D, Sharma S, Beaucock B, Lou RB, Khandelwal A. Comparative results of autologous skin cell suspension combined with a contact layer dressing versus autologous skin cell suspension and a poly-lactic acid dressing in larger total body surface burns. *Burns*. 2024;50(7):1832–1839.

<https://doi.org/10.1016/j.burns.2024.04.008>

23. Karlsson M, Steinvall I, Elmasry M. Suprathel® or Mepilex® Ag for treatment of partial thickness burns in children: A case control study. *Burns*. 2023;49(7):1585–1591.

<https://doi.org/10.1016/j.burns.2023.03.003>

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

### Автор, ответственный за связь с редакцией

**Лысенко Анна Валерьевна**, кандидат медицинских наук, доцент, заведующая отделением хирургической стоматологии и амбулаторной челюстно-лицевой хирургии научно-исследовательского института стоматологии и челюстно-лицевой хирургии Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: [lysenko.anna@mail.ru](mailto:lysenko.anna@mail.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5625-1085>

**Яременко Андрей Ильич**, доктор медицинских наук, профессор, проректор, заведующий кафедрой стоматологии хирургической и челюстно-лицевой хирургии Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: [ayaremenko@me.com](mailto:ayaremenko@me.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7700-7724>



**Мурсалова Анна Сергеевна**, студентка 5 курса стоматологического факультета Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: [anna191991@gmail.com](mailto:anna191991@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-0430-9764>

## INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

### Corresponding author:

**Anna V. Lysenko**, DDS, PhD, Docent, Head of the Department of Oral and Outpatient Maxillofacial Surgery, Research Institute of Dentistry and Maxillofacial Surgery, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation

For correspondence: [lysenko.anna@mail.ru](mailto:lysenko.anna@mail.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5625-1085>

**Andrey I. Yaremenko**, DDS, PhD, DSc, Professor, Vice-rector, Head of the Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation

For correspondence: [ayaremenko@me.com](mailto:ayaremenko@me.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7700-7724>

**Anna S. Mursalova**, 5<sup>th</sup> year student, Dental School, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation.

For correspondence: [anna191991@gmail.com](mailto:anna191991@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-0430-9764>

*Поступила / Article received 16.10.2025*

*Поступила после рецензирования / Revised 09.11.2025*

*Принята к публикации / Accepted 12.11.2025*

**Вклад авторов в работу.** Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE, а также согласны принять на себя ответственность за все аспекты работы: Лысенко А.В. – разработка концепции, разработка методологии, научное руководство, проведение исследования, валидация результатов, написание рукописи – рецензирование и редактирование; Яременко А.И. – разработка концепции, разработка методологии, административное руководство исследовательским проектом; Мурсалова А.С. – курирование данных, формальный анализ, проведение исследования, валидация результатов, визуализация, написание черновика рукописи.

**Author contributions.** All authors confirm that their authorship complies with the international ICMJE criteria and agree to take responsibility for all aspects of the work: A.V. Lysenko – conceptualization, methodology, supervision, investigation, validation, writing – review and editing; A.I. Yaremenko – conceptualization, methodology, project administration; A.S. Mursalova – data curation, formal analysis, investigation, validation, visualization, writing – original draft preparation.



# Управляемая компрессия мягких тканей при непосредственном протезировании у пациентов с пародонтитом: клиничко-метрическое исследование

В.А. Ерохин\*, Д.А. Трунин, О.А. Рубаненко, М.С. Чистякова, Т.С. Филиппова

Самарский государственный медицинский университет, Самара, Российская Федерация

## АННОТАЦИЯ

**Актуальность.** При непосредственном протезировании у пациентов с пародонтитом именно ранний ортопедический этап (посадка временной конструкции) часто сопровождается ишемическим побледнением слизистой, болевым ответом и внеплановыми коррекциями из-за отсутствия количественных ориентиров допустимой компрессии. Количественный силиконовый тест с заданным коридором толщины пленки позволяет стандартизировать припасовку и повысить воспроизводимость результата. Цель. Повысить качество непосредственного протезирования у пациентов с пародонтитом за счет внедрения количественного силиконового теста и адресной FDM-модификации промежуточной части. **Материалы и методы.** Одноцентровое проспективно-контролируемое исследование. Для оценки субъективных и операторских исходов сформированы две независимые группы по 10 пациентов: в основной группе посадка временной конструкции выполнялась с количественным контролем компрессии мягких тканей (тонкослойный С-силикон, целевой коридор 60–150 мкм) и адресной FDM-модификацией; в контрольной – стандартная клиническая подгонка без количественных ориентиров. Отдельная выборка из 48 пациентов использовалась для зональных измерений толщины силиконовой пленки (5 зон на пациента; 240 измерений). Нормальность проверяли критерием Шапиро – Уилка; межгрупповые сравнения VAS – U-критерием Манна – Уитни; связи толщины пленки с VAS – корреляцией Спирмена. **Результаты.** В основной группе зафиксированы более благоприятные субъективные исходы: VAS врача – медиана 6,8 [6,6; 7,1] против 9,2 [8,9; 9,3] в контроле; VAS пациента – 7,3 [5,3; 7,9] против 8,8 [8,6; 9,0] (n = 10 в каждой группе). По совокупности зон (n = 240) медиана толщины пленки составила 80 [60; 100] мкм; среднее  $84,6 \pm 50,3$  мкм; диапазон 20–300 мкм; доля попаданий в целевой диапазон 60–150 мкм – 67,5%. Зональный профиль показал максимальную управляемость во вестибулярной зоне (95,8% попаданий в целевой диапазон) и минимальную – в дистальной (41,7%), что указывает на необходимость прицельной коррекции именно в этой области. **Заключение.** Количественный контроль посадки с использованием тонкослойного силиконового теста и адресной FDM-модификации операционно реализуем, снижает субъективную травматичность и повышает воспроизводимость раннего ортопедического этапа непосредственного протезирования при пародонтите. Полученные численные допуски и зональные ориентиры могут служить формализованными конечными точками качества и основой для стандартизации протокола в клинической практике. Требуются многоцентровые рандомизированные исследования для оценки средне- и долгосрочных исходов.

**Ключевые слова:** пародонтит; непосредственное протезирование; силиконовый тест; FDM-модификация; визуально-аналоговая шкала; компрессия мягких тканей; зональный анализ

**Для цитирования:** Ерохин ВА, Трунин ДА, Рубаненко ОА, Чистякова МС, Филиппова ТС. Управляемая компрессия мягких тканей при непосредственном протезировании у пациентов с пародонтитом: клиничко-метрическое исследование. *Пародонтология*. 2025;30(4):385-393. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2025-1168>

\***Автор, ответственный за связь с редакцией:** Ерохин Владислав Алексеевич, кафедра стоматологии, Институт профессионального образования, Самарский государственный медицинский университет, 443099, ул. Чапаевская, д. 89, г. Самара, Российская Федерация. Для переписки: [vladalex.171097@mail.ru](mailto:vladalex.171097@mail.ru)

**Конфликт интересов:** Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

**Благодарности:** Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования. Индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

## Controlled soft tissue compression during immediate prosthetic rehabilitation in patients with periodontitis: a clinical and quantitative study

V.A. Erokhin\*, D.A. Trunin, O.A. Rubanenko, M.S. Chistyakova, T.S. Filippova

Samara State Medical University, Samara, Russian Federation

## ABSTRACT

**Relevance.** During immediate prosthetic rehabilitation in patients with periodontitis, the early prosthodontic stage—specifically the placement of a provisional restoration—is frequently associated with mucosal ischemic blanching, pain, and unplanned adjustments. These complications largely result from the absence of quantitative criteria defining acceptable levels of soft tissue compression. A silicone-based fit-checking technique with a predefined film thickness range allows standardized seating of provisional restorations and enhances procedural reproducibility. **Objective.** To improve the quality of immediate prosthetic rehabilitation in patients with periodontitis by using a silicone-based fit-checking technique with quantitative control of film thickness combined with site-specific FDM-based modification of the pontic. **Materials and methods.** A single-center prospective controlled study was conducted. Two independent groups of 10 patients each were formed to assess patient- and clinician-reported outcomes. In the study group, provisional restorations were seated with quantitative assessment of soft tissue compression using a thin-layer condensation silicone fit-checking material with a predefined film thickness range of 60–150  $\mu\text{m}$ , followed by site-specific FDM-based modification of the pontic. In the control group, restorations were adjusted using standard chairside fitting procedures without quantitative reference values. An additional cohort of 48 patients was included for zonal assessment of silicone film thickness (five zones per patient; 240 measurements in total). Data normality was evaluated using the Shapiro–Wilk test. Intergroup differences in VAS scores were analyzed using the Mann–Whitney U test. Associations between silicone film thickness and VAS scores were examined using Spearman’s rank correlation coefficient. **Results.** The study group demonstrated more favorable patient- and clinician-reported outcomes. Median clinician VAS scores were 6.8 [6.6; 7.1] compared with 9.2 [8.9; 9.3] in the control group, while median patient VAS scores were 7.3 [5.3; 7.9] versus 8.8 [8.6; 9.0], respectively ( $n = 10$  per group). Across all assessed zones ( $n = 240$ ), the median silicone film thickness was 80 [60; 100]  $\mu\text{m}$ , with a mean value of  $84.6 \pm 50.3 \mu\text{m}$  and a range of 20–300  $\mu\text{m}$ . The proportion of measurements within the predefined target range of 60–150  $\mu\text{m}$  was 67.5%. Zonal analysis demonstrated the highest degree of controllability in the vestibular region (95.8% of measurements within the target range) and the lowest in the distal region (41.7%), indicating the need for targeted correction primarily in this area. **Conclusion.** Quantitative control of provisional restoration seating using a thin-layer silicone-based fit-checking technique combined with targeted FDM-based modification is clinically feasible, reduces perceived soft tissue trauma, and improves the reproducibility of the early prosthodontic phase of immediate rehabilitation in patients with periodontitis. The proposed numerical thresholds and zonal reference values may serve as formalized quality endpoints and provide a foundation for protocol standardization in clinical practice. Multicenter randomized controlled trials are required to evaluate medium- and long-term outcomes.

**Keywords:** periodontitis, immediate prosthetic rehabilitation, silicone-based fit-checking technique, FDM-based modification, visual analog scale, soft tissue compression, zonal analysis

**For citation:** Erokhin V. A., Trunin D.A., Rubanenko O.A., Chistyakova M. S., Filippova T. S. Controlled soft-tissue compression during immediate prosthetic rehabilitation in patients with periodontitis: a clinico-metric study. *Parodontologiya*. 2025;30(4):385-393. (In Russ.). <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2025-1168>

\***Corresponding author:** Vladislav A. Erokhin, Department of the Dentistry, Samara State Medical University, 89 Chapaevskaya Str., Samara, Russian Federation, 443099. For correspondence: [vladalex.171097@mail.ru](mailto:vladalex.171097@mail.ru)

**Conflict of interests:** The authors declare no conflict of interests.

**Acknowledgments:** The authors declare that there was no external funding for the study. There are no individual acknowledgments to declare.

## ВВЕДЕНИЕ

Клиническая практика показывает, что непосредственное протезирование у пациентов с пародонтизом требует решения сразу нескольких взаимосвязанных задач: контроля хронического воспаления, учета ремоделирования альвеолярной кости и минимизации давления на маргинальные мягкие ткани в момент припасовки временной конструкции [1–3]. На раннем ортопедическом этапе именно характер контактного взаимодействия «конструкция – слизистая» определяет вероятность ишемического побледнения десны, выраженность болевого ответа и риск внеплановых коррекций. При отсутствии объективных ориентиров допустимой компрессии процедура припасовки нередко опирается на субъективный

опыт врача, что ограничивает воспроизводимость и межцентровую сопоставимость исходов.

Современные одноэтапные и ускоренные протоколы в имплантологии демонстрируют, что при корректном предоперационном планировании немедленная тактика обеспечивает высокую выживаемость имплантатов и предсказуемую динамику маргинальной кости. По данным крупных клинических серий, величина краевой резорбции в первые 6–12 месяцев остается в допустимых пределах с последующей тенденцией к стабилизации траектории; на поведение костной ткани в ранний период дополнительно влияют локализация (преимущество нижней челюсти), высота абатмента и тип абатментного соединения [4–6]. Практически значимой рекомендацией является позиционирование платформы

субкристалльно для оптимизации ремоделирования и глубины припасовки. Тем не менее совокупность этих наблюдений подчеркивает, что ранние результаты чувствительны к деталям протокола и к управлению тканевым ответом в периимплантатной зоне.

Даже при корректном выполнении протокола наличие инфекции в области удаления существенно увеличивает вероятность неблагоприятного исхода: по данным систематического обзора и метаанализа, относительный риск неудач при немедленной установке в инфицированные лунки возрастает примерно в три раза, тогда как рутинные периимплантатные индексы (кровоточивость, налет, глубина зондирования) остаются сопоставимыми. Это диктует необходимость четких количественных критериев и пошагового контроля качества для пациентов с пародонтитом [7-8].

Современные методические подходы в периодонтологии и имплантологии предполагают оценивать результаты шире, чем просто «выживаемость имплантата»: в анализ включают пациент-ориентированные показатели, учитывают кластеризацию данных на уровне пациента и опираются на унифицированные критерии клинического успеха. Такая рамка подчеркивает важность объективируемых и воспроизводимых процедур именно на раннем ортопедическом этапе, где формируется профиль нагрузки на мягкие ткани, от которого зависят субъективный комфорт и потребность во внеплановых вмешательствах [9-10].

На этом фоне ключевым становится количественное управление компрессией мягких тканей при припасовке временной конструкции. Использование тонкослойного силиконового теста с заранее заданным коридором толщины пленки в сочетании с адресной FDM-модификацией профиля переводит процесс из эмпирической подгонки в стандартизованную технологическую процедуру с четкими конечными точками качества – долей зон, попадающих в целевой диапазон, и согласованностью с пациентскими и операторскими оценками по визуально-аналоговой шкале (Мурадов МА, Ерохин ВА, Ряховский АН, авторы. ФГБУ «НМИЦ ЦНИИС», патентообладатель. Устройство для изготовления силиконового эталона и способ определения величины зазора между протезом и твердыми тканями зуба. Патент RU 2792391 С1 Российская Федерация. Опубликовано 21.03.2023; Ерохин ВА, Трунин ДА, Ерохин АИ, Русанов ФС, Чистякова МС, авторы. ФГБОУ ВО «СамГМУ», патентообладатель. Способ изготовления армированного имediata-протеза. Патент RU 2845785 С1 Российская Федерация. Опубликовано 25.08.2025). Такой регламент органично вписывается в современную концепцию немедленной реабилитации, закрывая разрыв между хирургическим и ортопедическим этапами и обеспечивая межцентровую сопоставимость результатов, что критично для пациентов с пародонтитом и повышенным инфекционным риском [11-12].

**Цель исследования** – повысить качество непосредственного протезирования у пациентов с пародонтитом за счет применения количественного силиконового теста и адресной FDM-модификации промежуточной части временной конструкции.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В одноцентровое проспективно-контролируемое исследование включали пациентов с клиническим диагнозом пародонтита, которым выполняли непосредственное протезирование после удаления зубов. Для оценки субъективных и операторских исходов сформировали две независимые группы по 10 человек; для зональных измерений компрессии мягких тканей – отдельную выборку из 48 пациентов. В основной группе посадку временной конструкции осуществляли при количественном контроле контактного давления с помощью тонкослойного силиконового теста, при необходимости выполняя адресную FDM-модификацию промежуточной части методом послойного наплавления термопластичного материала (рис. 1). Пример временной конструкции после адресной FDM-модификации представлен на рисунке 2. Целевым ориентиром служил коридор толщины силиконовой пленки 60–150 мкм в большинстве зон контакта. В контрольной группе проводили стандартную клиническую подгонку без количественных ориентиров. Все манипуляции выполняли в день удаления зубов: конструкцию предварительно примеряли, зоны избыточного давления определяли по карте силиконового отпечатка и устраняли точечной разгрузкой либо локальным наращиванием материала с последующей повторной примеркой до достижения целевых значений.

Визуально-аналоговая шкала (VAS) применялась в двух вариантах: VAS пациента – оценка боли и дискомфорта в момент фиксации и в первые часы ношения временной конструкции; VAS врача – интегральная операторская оценка травматичности посадки и управляемости компрессии. FDM (Fused Deposition Modeling; послойное наплавление термопластичного материала) использовали как технологию адресной коррекции профиля промежуточной части.

Этическое одобрение и информированное согласие. Исследование проведено в соответствии с Хельсинкской декларацией и локальными нормативами. Протокол одобрен локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России (Самара, Россия). Все участники подписали информированное согласие на участие; в случаях использования клинических изображений получено согласие на публикацию.

Для регистрации компрессии использовали низковязкий С-силикон (Speedex Light, Coltene, Швейцария). Толщину сформировавшейся силиконовой пленки определяли анализатором толщины с рабочим диапазоном 20–400 мкм (рис. 3). У каждого на-



**Рис. 1.** Адресная FDM-модификация промежуточной части (источник: составлено авторами)

**Fig. 1.** Site-specific FDM-based modification of the pontic (Sources: compiled by the author)



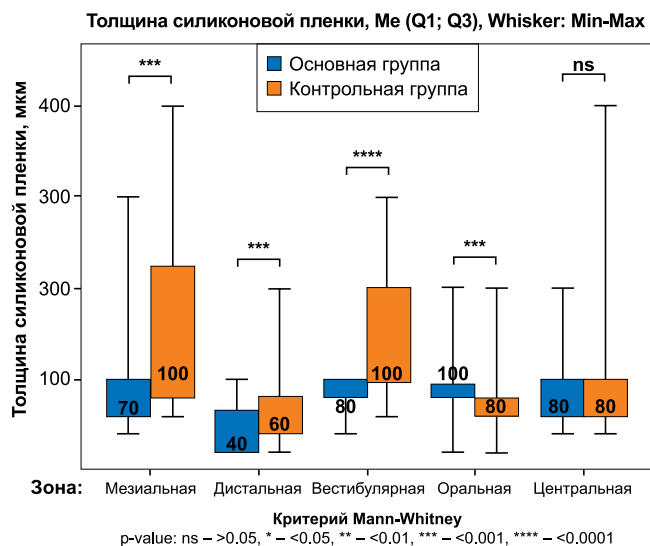
**Рис. 2.** Временная конструкция, модифицированная методом FDM-печати (источник: составлено авторами)

**Fig. 2.** Provisional restoration after FDM-based modification (Sources: compiled by the author)



**Рис. 3.** Силиконовая пленка-индикатор из анализатора для количественного контроля посадки: эталонные секции толщиной 20, 40, 60, 80, 100, 200, 300 и 400 мкм (источник: составлено авторами)

**Fig. 3.** Reference silicone film used for quantitative assessment of provisional restoration seating (thickness scale: 20, 40, 60, 80, 100, 200, 300, and 400  $\mu\text{m}$ ) (Sources: compiled by the author)



**Рис. 4.** Зональная толщина силиконовой пленки в основной группе (n = 48 на зону; всего 240 измерений): мезиальная, дистальная, вестибулярная, оральная, центральная (источник: составлено авторами)

**Fig. 4.** Distribution of silicone film thickness across mesial, distal, vestibular, oral, and central zones in the study group (n = 48 per zone; 240 measurements in total) (Sources: compiled by the author)

блюдения фиксировали значения в пяти стандартизованных зонах промежуточной части конструкции: мезиальной, дистальной, вестибулярной, оральной и центральной. Измерения выполняли после каждой итерации коррекции и продолжали до стабилизации показателей в целевом диапазоне.

Для описания субъективных и операторских исходов использовали визуально-аналоговую шкалу с представлением результатов в двух комплементарных форматах – медиана с межквартильным интервалом и среднее со стандартным отклонением, что обеспечивает устойчивость к возможной асимметрии распределений и сопоставимость с данными литературы. Представленные численные значения далее использовались для межгрупповых сопоставлений и анализа связи с зональными измерениями толщины силиконовой пленки в качестве внешнего критерия качества припасовки. В основной группе зафиксированы более низкие оценки как со стороны врача, так и со стороны пациента: VAS врача – медиана 6,8 [6,6; 7,1], среднее  $6,8 \pm 1,2$ ; VAS пациента – медиана 7,3 [5,3; 7,9], среднее  $6,8 \pm 1,6$ . В контрольной группе значения были выше: VAS врача – медиана 9,2 [8,9; 9,3], среднее  $9,1 \pm 0,3$ ; VAS пациента – медиана 8,8 [8,6; 9,0], среднее  $8,8 \pm 0,6$ . Совокупно такая конфигурация показателей отражает более низкую субъективную травматичность и меньшую операторскую оценку дискомфорта при применении регламента количественного контроля припасовки. Представленные числовые значения далее использовались для межгрупповых сопоставлений и для оценки связи с зональными измерениями толщины силиконовой пленки в качестве внешнего критерия качества припасовки. Расчет всех сводных показателей по субъективным и операторским оценкам выполнялся при n = 10 для каждой соответствующей подвыборки, что обеспечивает сопоставимость групповых сравнений и интерпретируемость доверительных интервалов.

Для зональных измерений компрессии мягких тканей была сформирована независимая выборка из 48 пациентов; для каждого пациента оценивали пять стандартизованных участков промежуточной части, что дало суммарно 240 наблюдений. По совокупности всех зон зарегистрированы следующие характеристики толщины силиконовой пленки: медиана 80 [60; 100] мкм, среднее  $84,6 \pm 50,3$  мкм, минимум 20 мкм и максимум 300 мкм. Доля значений, попавших в целевой диапазон 60–150 мкм, составила 67,5%, что отражает преобладание клинически допустимой компрессии при реализованном протоколе (рис. 4, табл. 1). В данном контексте целевой диапазон трактуется как операционный коридор безопасной припасовки, при котором обеспечивается контакт без признаков ишемии и сохраняется предсказуемость реакции мягких тканей.

Зональный профиль подтвердил неоднородность распределения нагрузки: в мезиальной зоне медиана

составила 70 [60; 100] мкм при среднем  $99,6 \pm 70,0$  мкм, а доля значений в коридоре 60–150 мкм достигла 58,3 %. В дистальной зоне показатели были наименьшими: медиана 40 [20; 65] мкм, среднее  $47,9 \pm 24,0$  мкм и доля попаданий 41,7 %, что указывает на необходимость адресной донастройки именно в этой области. Напротив, вестибулярная зона продемонстрировала наивысшую воспроизводимость целевых значений: медиана 80 [80; 100] мкм, среднее  $81,7 \pm 16,9$  мкм и доля 95,8 %. Для оральной зоны зафиксированы медиана 100 [80; 100] мкм, среднее  $107,5 \pm 55,5$  мкм и доля 66,7 %, что соответствует устойчивому попаданию в допуски при несколько большей вариабельности. Центральная зона показала медиану 80 [60; 100] мкм, среднее  $86,2 \pm 43,5$  мкм и долю 75,0 %, тем самым занимая промежуточное положение между вестибулярной и мезиальной областями.

Полученный набор распределений служил не только описательной характеристикой качества припасовки, но и практическим алгоритмическим ориентиром:

коррекцию прекращали при достижении заданного коридора в большинстве зон единицы наблюдения. Таким образом, агрегированные параметры (медиана 80 [60; 100] мкм, среднее  $84,6 \pm 50,3$  мкм и 67,5% попаданий в 60–150 мкм по всей совокупности) и зональные доли (от 41,7% в дистальной до 95,8% вестибулярно) использовались как формализованные критерии завершения припасовки и как основа для прицельной, зонально-специфичной коррекции.

Экстракции выполняли под местной анестезией по клиническим показаниям. Оценку VAS пациента проводили после завершения фиксации и прекращения первичного анестетического эффекта; седативные методики и дополнительная анальгезия непосредственно перед оценкой не применялись, чтобы исключить маскирующее влияние на субъективные ощущения. Пациентам выдавались стандартные рекомендации по приему анальгетиков вне окна оценки VAS.

В качестве первичных субъективных показателей рассматривались две визуально-аналоговые шка-

**Таблица 1.** Зональные показатели толщины силиконовой пленки в основной группе (n = 48 на зону; всего 240 измерений) (источник: составлено авторами)

**Table 1.** Zonal parameters of silicone film thickness distribution in the study group (n = 48 per zone; 240 measurements in total) (Sources: compiled by the author)

Зона / Zone	Me [Q25; Q75], мкм / Me [Q25; Q75], μm	M ± SD, мкм / Mean ± SD, μm	Попадание в 60–150 мкм, n (%) / Proportion within 60–150 μm, n (%)
Мезиальная / Mesial	70 [60; 100]	$99,6 \pm 70,0$	28 из 48 (58,3%)
Дистальная / Distal	40 [20; 65]	$47,9 \pm 24,0$	20 из 48 (41,7%)
Вестибулярная / Vestibular	80 [80; 100]	$81,7 \pm 16,9$	46 из 48 (95,8%)
Оральная / Oral	100 [80; 100]	$107,5 \pm 55,5$	32 из 48 (66,7%)
Центральная / Central	80 [60; 100]	$86,2 \pm 43,5$	36 из 48 (75,0%)

**Таблица 2.** Оценки по визуально-аналоговой шкале в основной и контрольной группах (n = 10) (источник: составлено авторами)

**Table 2.** Visual analog scale (VAS) scores in the study and control groups (n = 10 per group) (Sources: compiled by the author)

Группа / Group	VAS врача, Me [Q25; Q75] / Clinician VAS score Me [Q25; Q75]	VAS врача, M ± SD / Clinician VAS score, Mean ± SD,	VAS пациента, Me [Q25; Q75] / Patient VAS score, Me [Q25; Q75]	VAS пациента, M ± SD / Patient VAS score, Mean ± SD,	n
Основная / Study group	6,8 [6,6; 7,1]	$6,8 \pm 1,2$	7,3 [5,3; 7,9]	$6,8 \pm 1,6$	10
Контрольная / Control group	9,2 [8,9; 9,3]	$9,1 \pm 0,3$	8,8 [8,6; 9,0]	$8,8 \pm 0,6$	10

**Таблица 3.** Сводные показатели по совокупности зон (источник: составлено авторами)

**Table 3.** Summary parameters across all assessed zones (Sources: compiled by the author)

Показатель / Parameter	Значение / Value
Число пациентов / Number of patients	48
Число зон контроля на пациента / Number of assessment zones per patient	5
Общее число измерений / Total number of measurements	240
Минимум и максимум, мкм / Minimum-maximum, μm	80 [60; 100]
Попадание в диапазон 60–150 мкм, n (%) / Proportion within the 60–150 μm range, n (%)	$84,6 \pm 50,3$
Число пациентов / Number of patients	20 и 300
Число зон контроля на пациента / Number of assessment zones per patient	162 из 240 (67,5%)

лы: пациентская, отражающая интенсивность боли и дискомфорта в момент фиксации и в первые часы ношения временной конструкции, и операторская, характеризующая со стороны врача травматичность припасовки и управляемость компрессии мягких тканей. Объективным критерием служила толщина силиконовой пленки в пяти стандартизованных зонах контакта промежуточной части, использованная как суррогатный маркер уровня компрессии слизистой. Дополнительно протокол предусматривал обязательную фиксацию клинических признаков ишемии маргинальной десны на этапе припасовки и в ближайшем послеоперационном периоде, а также учет необходимости внеплановых коррекций в ранние сроки. Такой набор исходов выбран ввиду его чувствительности к изменениям профиля контактной нагрузки и сопоставимости с зональными измерениями, что позволяет проводить как межгрупповые сравнения, так и анализ связей между субъективными оценками и объективными метриками.

### Статистический анализ

Соответствие распределений нормальному закону проверяли критерием Шапиро – Уилка. Межгрупповые сравнения показателей VAS выполняли непараметрическим U-критерием Манна–Уитни. Ассоциации между толщиной силиконовой пленки и значениями VAS оценивали ранговой корреляцией Спирмена по совокупности измерений и в разрезе пяти зон. Описательные данные приводили как медиану и межквартильный интервал (Me [Q25; Q75]); дополнительно указывали среднее  $\pm$  стандартное отклонение при необходимости. Критический уровень значимости принимали  $p < 0,05$  (двусторонние критерии).

В анализ были включены две независимые подгруппы по десять пациентов для сопоставления пациентских и операторских оценок по визуально-аналоговой шкале, а также отдельная когорта из 48 пациентов для зональных измерений толщины силиконовой пленки; потерь наблюдений не отмечено. По субъективным и операторским исходам в основной группе зафиксированы более низкие медианные значения визуально-аналоговой шкалы как со стороны врача, так и со стороны пациента по сравнению с контрольной (табл. 2). Причем направление и величина сдвига носят клинически заметный характер, что согласуется с применением количественного контроля компрессии.

Агрегированный анализ всех зон и наблюдений показал, что медиана толщины силиконовой пленки составляет 80 мкм при межквартильном интервале 60–100 мкм. Среднее значение равно 84,6 мкм при стандартном отклонении 50,3 мкм; зарегистрированный диапазон варьирует от 20 до 300 мкм. Доля измерений, соответствующих целевому интервалу 60–150 мкм, составила 67,5%, что эквивалентно 162 из 240 наблюдений (табл. 3).

Анализ зонального профиля показал, что наибольшая управляемость компрессии достигается во вестибулярной области: именно здесь соответствие целевому диапазону толщины силиконовой пленки (60–150 мкм) было максимально, а достижение целевых значений – наиболее предсказуемым. На противоположном полюсе находится дистальная зона, где доля попаданий в допуски оказалась минимальной; это подчеркивает необходимость прицельной зональной настройки именно в этой области, учитывая ее геометрические особенности. При этом мезиальная, центральная и оральная зоны демонстрируют медианные значения в пределах заданных ориентиров, однако для оральной зоны характерна повышенная вариабельность показателей, что отражается увеличенным стандартным отклонением и указывает на большую чувствительность этой области к мелким изменениям посадочного профиля.

Согласованность зональных метрик с субъективными оценками подтверждается тем, что снижение VAS врача и пациента в основной группе сопровождалось большей долей измерений, попадающих в целевой диапазон толщины пленки. Такая конфигурация указывает на прямую связь между управляемой компрессией мягких тканей при припасовке и снижением воспринимаемой травматичности: дистальная зона остается ключевой «точкой приложения» коррекции, тогда как вестибулярная зона служит ориентиром предсказуемого достижения целевых значений.

Тактическая последовательность «измерение – адресная коррекция – повторная примерка» обеспечивала пошаговое снижение избыточного давления и позволяла завершать припасовку в момент, когда большинство зон конкретного случая укладывались в заданный коридор. В ходе фиксации временных конструкций протокол отработал без осложнений: клинических инцидентов, требующих исключения отдельных измерений из анализа, не зарегистрировано, что подтверждает переносимость и операционную пригодность методики.

### ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные результаты подтверждают клиническую осуществимость подхода, основанного на количественных допусках припасовки, при непосредственном протезировании у пациентов с пародонтитом. Сочетание более благоприятных субъективных исходов и высокой доли зон, соответствующих целевому диапазону толщины силиконовой пленки, указывает на снижение травматичности контакта в момент фиксации и на лучшую управляемость компрессии мягких тканей. Иначе говоря, перевод критического этапа ранней реабилитации из сферы эмпирической подгонки в измеряемую и проверяемую процедуру позитивно сказывается на восприятии вмешательства как пациентами, так и врачом-оператором [1–3].

Интерпретация субъективных метрик согласуется с механикой припасовки. Снижение медианных значений по визуально-аналоговой шкале у пациента и у врача в основной группе отражает не просто «меньшую боль» или «меньшую сложность» вмешательства, а изменение профиля контактной нагрузки, задаваемой в момент первичной фиксации. Когда доля зон, попадающих в целевой коридор толщины пленки, высока, вероятность транзиторной ишемии маргинальной десны и выраженного болевого ответа снижается, что закономерно приводит к меньшей потребности во внеплановых вмешательствах и корректировках в ранние сроки. Относительно более высокие значения VAS в контрольной группе ожидаемы, поскольку оценка проводилась после прекращения действия анестетика и без седативной поддержки; таким образом, шкала фиксировала реальную сенсорную нагрузку на ткани при отсутствии количественных ориентиров посадки. Это согласуется с зональными данными и долей измерений вне целевого коридора [7, 8].

Зональный анализ выявил устойчивые и клинически интерпретируемые различия. Вестибулярная зона демонстрирует наилучшее соответствие целевым допуском, что можно объяснить более предсказуемой геометрией доступа, лучшей визуализацией и, как следствие, более точным дозированием разгрузки или локального наращивания материала. Дистальная зона, напротив, чаще выходит за пределы целевого диапазона, что указывает на необходимость целенаправленной адресной коррекции именно в этой области. Повышенная вариабельность в оральной зоне, отраженная увеличенным стандартным отклонением, вероятно, связана с особенностями рельефа и ограничениями маневра при примерке, что делает обоснованным введение дополнительных контрольных точек для этой зоны. Мезиальная и центральная зоны, как правило, укладываются в целевые ориентиры, однако требуют подтверждения стабилизации значений после каждой итерации коррекции [9].

Практическая ценность протокола состоит в наличии четких операционных критериев завершения коррекции. Целевой коридор толщины силиконовой пленки 60–150 мкм может использоваться как объективный показатель готовности к фиксации: коррекцию продолжают до тех пор, пока большинство зон конкретного клинического случая не окажется в заданных пределах. Такой алгоритм существенно упрощает принятие решений у кресла врача, снижает зависимость результатов от индивидуального опыта оператора и создает условия для стандартизации качества на уровне кабинета и лаборатории. Более того, протокол органично встраивается в существующие цифровые цепочки и может быть оформлен в виде чек-листа с поэтапной верификацией допусков и документированием зональных измерений. Чем выше доля зон, находящихся в целевом коридоре 60–150

мкм, тем ниже травматичность посадки по VAS и тем реже требуются ранние внеплановые вмешательства.

Хотя толщина силиконовой пленки служит валидным суррогатным маркером компрессии, биологическая безопасность целевого коридора 60–150 мкм требует подтверждения прямыми методами оценки микроциркуляции. В перспективе целесообразно включить инструментальные методики (например, лазерную доплерографию, фотоплетизмографию, реопародонтографию) для сопоставления механических параметров посадки с перфузионными показателями и определения пороговых значений компрессии, минимизирующих риск транзиторной ишемии и болевого ответа.

Ограничения. Одноцентровый дизайн, отсутствие рандомизации и маскировки, небольшой объем подгрупп для VAS ограничивают внешнюю валидность. Толщина силиконовой пленки — суррогат компрессии без прямой регистрации перфузии. Многофакторная коррекция смешивающих факторов (степень тяжести пародонтита, курение, гликемический статус, биотип слизистой, ширина кератинизированной десны, окклюзионная схема) не выполнялась. Наблюдение ограничено ранним периодом фиксации.

Перспективы дальнейшей работы связаны с расширением доказательной базы и уточнением технологических параметров. Целесообразно проведение многоцентровых рандомизированных исследований с увеличением длительности наблюдения до средних и длительных сроков для оценки стабильности десневого контура, частоты внеплановых вмешательств и долговременной сохранности тканей. Важным направлением видится многофакторное моделирование связи между зональной толщиной пленки и клиническими исходами с включением ключевых ковариат, а также валидация и, при необходимости, дифференциация целевых допусков для разных зон. Перспективно дополнить протокол методами объективной оценки микроциркуляции и трофики мягких тканей, чтобы подтвердить биологическую безопасность выбранного коридора компрессии и определить пороговые значения, минимизирующие риск ишемии и болевого ответа. Отдельного внимания заслуживают вопросы экономической эффективности, формирование обучающих модулей и кривых освоения методики, а также интеграция количественной обратной связи в цифровые системы проектирования с возможностью полуавтоматической адресной коррекции по результатам зональных измерений.

В сумме все это позволяет рассматривать представленный регламент как практический инструмент стандартизации раннего ортопедического этапа у пациентов с пародонтитом, способный повысить управляемость компрессии мягких тканей, улучшить субъективные ощущения и снизить вариабельность припасовки, при сохранении четких ориентиров для дальнейшей валидации и масштабирования [12–14].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Количественный контроль посадки временной конструкции у пациентов с пародонтитом с использованием тонкослойного силиконового теста (целевой диапазон 60–150 мкм) в сочетании с адресной FDM-модификацией является операционно реализуемым и сопровождается более благоприятными субъективными исходами по VAS врача и пациента по сравнению со стандартной подгонкой. По данным 240 зональных измерений, медиана толщины силиконовой пленки составила 80 [60; 100] мкм,

доля попаданий в целевой диапазон – 67,5%, при выраженной зональной неоднородности (минимум в дистальной зоне и максимум в вестибулярной), что позволяет использовать зональные метрики как практический ориентир для прицельной коррекции. Полученные численные допуски и зональные ориентиры могут служить формализованными конечными точками качества раннего ортопедического этапа и основой для стандартизации протокола; для оценки средне- и долгосрочных исходов требуются многоцентровые рандомизированные исследования.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Atsuta I, Ayukawa Y, Kondo R, Oshiro W, Matsura Y, Furuhashi A, et al. Soft tissue sealing around dental implants based on histological interpretation. *J Prosthodont Res.* 2016;60(1):3–11. <https://doi.org/10.1016/j.jpjor.2015.07.001>
2. Cochran DL, Hermann JS, Schenk RK, Higginbottom FL, Buser D. Biologic width around titanium implants: A histometric analysis of the implant–gingival junction around unloaded and loaded nonsubmerged implants in the canine mandible. *J Periodontol.* 1997;68(2):186–198. <https://doi.org/10.1902/jop.1997.68.2.186>
3. Hermann JS, Buser D, Schenk RK, Higginbottom FL, Cochran DL. Biologic width around titanium implants: A physiologically formed and stable dimension over time. *Clin Oral Implants Res.* 2000;11(1):1–11. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0501.2000.011001001.x>
4. Guerra F, Wagner W, Wiltfang J, Rocha S, Moergel M, Behrens E, et al. Platform switch versus platform match in the posterior mandible: 1-year results of a multicentre randomized clinical trial. *J Clin Periodontol.* 2014;41(5):521–529. <https://doi.org/10.1111/jcpe.12244>
5. Vandeweghe S, De Bruyn H. A within-implant comparison to evaluate the concept of platform switching: A randomized controlled trial. *Eur J Oral Implantol.* 2012;5(3):253–262. Режим доступа / Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23000709/>
6. Canullo L, Fedele GR, Iannello G, Jepsen S. Platform switching and marginal bone-level alterations: Results of a randomized-controlled trial. *Clin Oral Implants Res.* 2010;21(1):115–121. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2009.01867.x>
7. Reis INR, Amaral GCLS, Hassan MA, Villar CC, Romito GA, Spin-Neto R, et al. The influence of smoking on the incidence of peri-implantitis: A systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Implants Res.* 2023;34(6):543–554. <https://doi.org/10.1111/clr.14066>
8. Carrasco-García A, Castellanos-Cosano L, Corcuera-Flores JR, Rodríguez-Pérez A, Torres-Lagares D, Machuca-Portillo G. Influence of marginal bone loss on peri-implantitis: Systematic review of literature. *J Clin Exp Dent.* 2019;11(11):e1045–e1071. <https://doi.org/10.4317/jced.56202>
9. Atieh MA, Tawse-Smith A, Alsabeeha NHM, Ma S, Duncan WJ. The one abutment–one time protocol: A systematic review and meta-analysis. *J Periodontol.* 2017;88(11):1173–1185. <https://doi.org/10.1902/jop.2017.170238>
10. Sanz-Sánchez I, Molina A, Martin C, Bollain J, Calatrava J, Sanz M. The effect of one-time abutment placement on clinical and radiographic outcomes: A 5-year randomized clinical trial. *Clin Oral Implants Res.* 2024;35(6):609–620. <https://doi.org/10.1111/clr.14256>
11. Wang Q, Dai R, Cao CY, Fang H, Han M, Li QL. One-time versus repeated abutment connection for platform-switched implant: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One.* 2017;12(10):e0186385. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0186385>
12. Praça LFG, Teixeira RC, Rego RO. Influence of abutment disconnection on peri-implant marginal bone loss: A randomized clinical trial. *Clin Oral Implants Res.* 2020;31(4):341–351. <https://doi.org/10.1111/clr.13572>

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Автор, ответственный за связь с редакцией:**

**Ерохин Владислав Алексеевич**, аспирант кафедры стоматологии Института профессионального образования Самарского государственного медицинского университета, Самара, Российская Федерация

Для переписки: [vladalex.171097@mail.ru](mailto:vladalex.171097@mail.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1096-7568>

**Трунин Дмитрий Александрович**, доктор медицинских наук, заведующий кафедрой стоматологии Института профессионального образования Самарского государственного медицинского университета, Самара, Российская Федерация

Для переписки: [trunin-027933@yandex.ru](mailto:trunin-027933@yandex.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7221-7976>

**Рубаненко Олеся Анатольевна**, доктор медицинских наук, доцент, заведующая Центром доказательной медицины и биостатистики Самарского государственного медицинского университета, Самара, Российская Федерация

Для переписки: dmib@samsmu.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9351-6177>

**Чистякова Мария Станиславовна**, кандидат медицинских наук, врач стоматолог-ортопед отделения стоматологии Клинической больницы «РЖД-Медицина», Самара, Российская Федерация

Для переписки: mari2494@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-0932-3645>

**Филиппова Татьяна Сергеевна**, аспирант кафедры стоматологии Института профессионального образования Самарского государственного медицинского университета, Самара, Российская Федерация

Для переписки: t.s.filippova@samsmu.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-1886-7007>

## INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

### Corresponding author:

**Vladislav A. Erokhin**, DMD, PhD student, Department of the Dentistry, Samara State Medical University, Samara, Russian Federation

For correspondence: vladalex.171097@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1096-7568>

**Dmitrii A. Trunin**, DMD, PhD, DSc. Professor, Head of the Department of Dentistry, Samara State Medical University, Samara, Russian Federation

For correspondence: trunin-027933@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7221-7976>

**Olesya A. Rubanenko**, MD, PhD, DSc, Docent, Head of the Center for Evidence-Based Medicine and Biostatistics, Samara State Medical University, Samara, Russian Federation

For correspondence: dmib@samsmu.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9351-6177>

**Mariya S. Chistyakova**, DMD, PhD, Prosthodontist, Department of the Dentistry, Clinical Hospital "Russian Railways-Medicine", Samara, Russian Federation

For correspondence: mari2494@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-0932-3645>

**Tatiana S. Filippova**, DMD, PhD student, Department of the Dentistry, Samara State Medical University, Samara, Russian Federation

For correspondence: t.s.filippova@samsmu.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-1886-7007>

*Поступила / Article received 23.11.2025*

*Поступила после рецензирования / Revised 15.12.2025*

*Принята к публикации / Accepted 25.12.2025*

**Вклад авторов в работу.** Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE, а также согласны принять на себя ответственность за все аспекты работы: Ерохин В.А. – разработка концепции, разработка методологии, проведение исследования, курирование данных, формальный анализ, визуализация, написание черновика рукописи; Трунин Д.А. – разработка концепции, разработка методологии, научное руководство, написание рукописи – рецензирование и редактирование; Рубаненко О.А. – написание рукописи – рецензирование и редактирование; Чистякова М.С. – проведение исследования, написание рукописи – рецензирование и редактирование; Филиппова Т.С. – проведение исследования, написание рукописи – рецензирование и редактирование.

**Authors' contribution.** All authors confirm that their contributions comply with the international ICMJE criteria and agree to take responsibility for all aspects of the work: V.A. Erokhin – conceptualization, methodology, investigation, data curation, formal analysis, visualization, writing – original draft preparation; D.A. Trunin – conceptualization, methodology, supervision, writing – review and editing; O.A. Rubanenko – writing – review and editing; M.S. Chistyakova – investigation, writing – review and editing; T.S. Filippova – investigation, writing – review and editing.





# Сравнительная оценка эффективности имплантационных герметиков (экспериментальное исследование)

Ю.В. Паршин<sup>1\*</sup>, В.Н. Трезубов<sup>1</sup>, К.Н. Семёнов<sup>1</sup>, А.М. Алексеев<sup>2</sup>, Т.И. Исаев<sup>1</sup>, В.Э. Булаков<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

<sup>2</sup>ООО «Мобатайм Системс», Санкт-Петербург, Российская Федерация

## АННОТАЦИЯ

**Актуальность.** Многолетний опыт имплантационного протезирования доказал его эффективность и востребованность при лечении пациентов с частичной и полной потерей зубов. Одним из пусковых механизмов поздних осложнений, сокращающих сроки функционирования имплантатов, является нарушение герметичности в узле соединения имплантата и опорной головки. Герметизация узла имплантационного соединения является одним из способов профилактики описанного типа осложнений, что может устранить имеющийся технологический зазор. **Материалы и методы.** В статье проводится сравнение герметизирующей способности двух препаратов после испытания на сжатие при циклической нагрузке. Для сравнения использовали наиболее распространенные в российской стоматологии имплантационные герметики «Силдент» (образец 1) и зарубежный аналог Garseal (образец 2). Оценку механической устойчивости имплантата и соединения при циклической нагрузке проверяли на сервогидравлической испытательной машине. Каждый образец нагружали один раз с частотой 25Гц, 130-380 Н за период 240 000 циклов, что соответствует пережевыванию пищи в течение одного года. Герметичность оценивалась флуоресцентной пенетрацией 10% раствор красителя Уранин А (флуоресцеин натрия). Анализ концентрации Уранина А проводился на спектрофотометре. **Результаты.** Проведенный эксперимент выявил выраженные различия в кинетике высвобождения флуоресцеина у исследуемых образцов. Концентрация красителя в образце 1 через 1 час экспозиции оказалась в 6,5 раза выше, через 12 часов – в 3,4 раза, через 24 часа – в 6 раз, через 48 часов – в 4 раза, а через 312 часов почти в 5 раз выше, чем концентрация красителя в образце 2. **Заключение.** Полученные результаты свидетельствуют о принципиально разных механизмах контроля высвобождения и являются основанием для проведения дальнейших исследований с увеличением числа повторов для статистической верификации выводов.

**Ключевые слова:** имплантат, герметичность, имплантационное соединение, герметик, краситель

**Для цитирования:** Паршин ЮВ, Трезубов ВН, Семёнов КН, Алексеев АМ, Исаев ТИ, Булаков ВЭ. Сравнительная оценка эффективности имплантационных герметиков (экспериментальное исследование). *Пародонтология*. 2025;30(4):395-405. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2025-1158>

\***Автор, ответственный за связь с редакцией:** Паршин Юрий Валерьевич, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова, 197000, ул. Льва Толстого, д. 6-8, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация. Для переписки: [y.v.parshin@yandex.ru](mailto:y.v.parshin@yandex.ru)

**Конфликт интересов:** Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

**Благодарности:** Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования. Индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

## Comparative evaluation of the sealing performance of implant sealants: an experimental study

Yu.V. Parshin<sup>1\*</sup>, V.N. Trezubov<sup>1</sup>, K.N. Semenov<sup>1</sup>, A.M. Alekseev<sup>2</sup>, T.I. Isaev<sup>1</sup>, V.E. Bulaev<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pavlov First St. Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation

<sup>2</sup>Mobatime Systems LLC, Saint Petersburg, Russian Federation

## ABSTRACT

**Relevance.** Long-term clinical experience with implant-supported prosthetic treatment has confirmed its effectiveness in the rehabilitation of patients with partial or complete tooth loss. One of the key factors contributing

to late implant complications and reduced implant service life is microleakage at the implant–abutment interface. Sealing of the implant connection has therefore been proposed as a preventive measure aimed at eliminating the technical microgap at the interface. **Materials and methods.** The sealing performance of two implant sealants was evaluated after cyclic compressive fatigue loading. The study compared a sealant commonly used in Russia, Sildent (sample 1), with its foreign analogue, Gapseal (sample 2). The mechanical stability of the implant–abutment assemblies under cyclic loading was tested using a servohydraulic testing machine. Each assembly was loaded once at a frequency of 25 Hz with forces ranging from 130 to 380 N for 240,000 cycles, simulating approximately one year of mastication. Sealing ability was assessed using a fluorescent dye penetration assay with a 10% sodium fluorescein (Uranin A) solution. Fluorescein concentration was measured spectrophotometrically. **Results.** Marked differences in fluorescein release kinetics were observed between the tested samples. In sample 1, dye concentration was 6.5-fold higher after 1 h of exposure, 3.4-fold higher after 12 h, 6-fold higher after 24 h, 4-fold higher after 48 h, and approximately fivefold higher after 312 h compared with sample 2. **Conclusion.** The results suggest different mechanisms controlling dye release in the evaluated sealants and support the need for further studies with an increased number of repetitions to confirm the findings statistically.

**Keywords:** dental implant, sealing ability, implant–abutment interface, sealant, dye penetration

**For citation:** Parshin Yu.V., Trezubov V.N., Semenov K.N., Alekseev A.M., Isaev T.I., Bulaev V.E. Comparative evaluation of the sealing performance of implant sealants: an experimental study. *Parodontologiya*. 2025;30(4):395–405. (In Russ.). <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2025-1158>

\***Corresponding author:** Yuri V. Parshin, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, 6 Lev Tolstoy Str., Saint Petersburg, Russian Federation, 197022. For correspondence: [y.v.parshin@yandex.ru](mailto:y.v.parshin@yandex.ru)

**Conflict of interests:** The authors declare no conflict of interests

**Acknowledgments:** The authors declare that there was no external funding for the study. There are no individual acknowledgments to declare.

## ВВЕДЕНИЕ

Многолетний опыт имплантационного протезирования доказал его эффективность и востребованность при лечении пациентов с частичной и полной потерей зубов. Несмотря на то что высокий уровень успеха остеоинтеграции у зубных имплантатов стал общепринятой клинической действительностью, существенной проблемой, ограничивающей долговечность зубных имплантатов, являются поздние осложнения [1, 2, 4, 5, 10–12]. Ключевым патогенетическим звеном данных осложнений считается нарушение герметичности в области соединения имплантата и опорной головки [4, 9].

Стандартная функциональная нагрузка имплантата с имплантационной головкой приводит к увеличению до 6 раз микрозазора между ними (с 2 до 12 мкм) [7]. Во время жевания микрощель, возникающая в месте узла имплантационного соединения, создает насосный эффект, который приводит к движению десневой жидкости, содержащей бактерии или их эндотоксины, в область периимплантной борозды [9, 20].

Соединение «имплантат – опорная головка» остается уязвимым местом: неизбежный технологический микрозазор между ними является путем для двунаправленного движения бактерий, что потенциально приводит к инфицированию внутренних структур и контаминации периимплантатных тканей. Несмотря на применение современных технологий обработки металла, между имплантатом и его головкой сохраняется микрозазор величиной от 2 до 5 мкм [15]. Схожие результаты были получены с помощью сканирующей электронной микроскопии

(СЭМ) – анализе, который выявил меньшие микрозазоры в опорных головках из диоксида циркония – 0,12–6,57 мкм; за которыми следуют головки из кобальтохромового сплава (КХС) – 0,69–8,39 мкм, спеченные из КХС – 7,31–25,7 мкм и литые из КХС – 1,68–85,97 мкм [21].

В другом исследовании была выявлена большая величина технологического зазора на уровне платформы имплантата в разных имплантационных системах, которая находилась в диапазоне от 5 до 11,7 мкм. При этом установлено, что индивидуальные опорные головки, изготовленные в различных зуботехнических лабораториях, не имели статистически значимых отличий от стандартных по величине микрозазора (максимальное расхождение до 1,5 мкм) [7].

Размеры микроорганизмов ротовой полости варьируются в диапазоне 0,5–2 мкм [5, 6], в то время как размеры эндотоксинов существенно меньше и составляют порядка 0,1 мкм [18]. Благоприятные условия внутри зубного имплантата, включающие температуру 37°, постоянную влажность и отсутствие кислорода, способствуют активной инкубации этой микрофлоры. Данный фактор приобретает особое значение в связи с тем, что основную массу патогенных и условно-патогенных бактерий полости составляют анаэробы [15].

Одним из способов профилактики описанного типа осложнений является герметизация узла имплантационного соединения, что может устранить имеющийся технологический зазор.

**Цель исследования:** сравнить герметизирующую способность двух препаратов после испытания на сжатие при циклической нагрузке.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Для сравнения использовали наиболее распространенные в российской стоматологии имплантационные герметики Garseal (производитель Hager Werken, ФРГ) и отечественный аналог «Силдент» (производитель «ВладМива», РФ). Готовятся они на основе высоковязкой силиконовой матрицы, а действующим веществом является тимол, который обладает антимикробным действием. Эффективность каждого из представленных изолирующих материалов подробно описана в специальной литературе [4, 8, 13, 14].

Для оценки герметичности имплантационного соединения при циклических нагрузках проводили динамическое испытание имплантатов. Для этого использовали комбинацию двух известных стандартов: ISO 14801 (Dental implants – Dynamic loading test for endosseous dental implants), для оценки механической устойчивости имплантата и соединения при циклической нагрузке. Для обнаружения микротрещин и дефектов на поверхности медицинских изделий с помощью флуоресцентных красителей применяли флюоресцентную пенетрацию ASTM E1242 (Standart Practice for Using Fluorescent Penetrant Testing for Detecting Discontinuities in Medical Devices).

В процессе исследования искусственная коронка, полученная методом фрезерования из кобальтохромового сплава, была фиксирована винтом к аналогу имплантата Straumann BLT, RC 4.1 с помощью рекомендованного усилия 35Н/см. Имплантационные коронки были созданы методом компьютерного моделирования и фрезерования (CAD-CAM) случайно. Доказано, что в отличие от оригинальных компонентов, полученных на заводе производителя имплантатов, фрезерованные имеют самые высокие показатели микродвижений посадочной части имплантационной коронки при функциональной нагрузке [16], что создавало в нашем случае наиболее показательные условия для проверки герметичности имплантационного соединения.

Было создано три образца имплантационных протезов (рис. 1): 1 – с герметиком «Силдент», 2 – с герметиком Garseal, 3 – без герметика (контрольный образец).

Согласно ГОСТ Р ИСО 14801-2012 получена модель для фиксации имплантата из стали Ст-3 (рис. 2, 3).

Аналог имплантата фиксировали с помощью эпоксидной смолы. Приготовленный 10% раствор красителя Уранин А (флуоресцеин натрия), плотностью 1,021 г/мл (рис. 4, 5) в объеме 4 мкл помещали в фиксирующий канал («шахту») каждого аналога имплантата с помощью специального дозатора (рис. 6).

Объем красителя был подобран в соответствии с исследованием [17], в котором определялся объем

жидкости, который может разместиться внутри канала шахты имплантата. Герметик наносили канюлей на посадочную часть коронки, погружаемую в имплантат. В тисках проводили закручивание винта с усилием 35 Н/см (рекомендованным производителем). Шахту закрывали расплавленным базисным воском (рис. 7).

Циклическую нагрузку проверяли на испытательной машине Instron 8801 (серийный номер L1576, проверен ФБУ «ТЕСТ-С.-ПЕТЕРБУРГ» номер свидетельства С-СП\27-02-2025\413101194) (рис. 8). Каждый образец нагружали один раз с частотой 25 Гц, 130-380 Н за период 240 000 циклов, что соответствует пережевыванию пищи в течение одного года [19] (рис. 9, 10).

Только соблюдение всех стандартов и ГОСТов позволяет провести исследование точно и воспроизводимо. К примеру, при проведении тестового испытания приложение силы под неправильным углом привело к полному разрушению тестового образца (рис. 11), что подтвердило необходимость соблюдения всех принципов ГОСТ ISO 14801.

После динамического испытания образцы были извлечены из моделей для фиксации и погружены в пробирку с 5 мл дистиллированной воды сразу после испытания (рис. 12).

Пробы для спектрофотометрии отбирались от каждого образца через 1 час, 12 часов, 24 часа, 48 часов и 312 часов, объемом по 0,5 мл (рис. 13).

Анализ концентрации Уранина А проводился на спектрофотометре (спектральный диапазон 190-1100 нм) (рис. 14). Также осуществлялась фотофиксация образцов в ультрафиолетовой камере сразу после погружения в дистиллированную воду и через 12 часов (рис. 15). Использование флюоресцирующего красителя позволяет визуально определить нарушение герметичности соединения, а спектрофотометрия дает возможность получить количественные показатели, что особенно важно при сравнении различных концентраций.

Силовые испытания проводились в лаборатории ООО «ИЦ КСМ»<sup>1</sup>. Результаты спектрофотометрии оценивали на кафедре общей и биоорганической химии ПСПбГМУ имени И. П. Павлова<sup>2</sup>.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Графики (рис. 16-18) отражают весь цикл динамической нагрузки на сжатие. Все три образца успешно прошли испытание, диапазон нагрузки на сжатие составил от 130 до 380 Н. Появление зубцов на графике (рис. 18) связано с незначительным колебанием образца в модели для фиксации, что не помешало проведению полноценного испытания с выбранным диапазоном нагрузки.

<sup>1</sup>Директор испытательного центра конструкционных и строительных материалов – И. К. Цэндин.

<sup>2</sup>Заведующий кафедрой – д. х. н., проф. К. Н. Семёнов



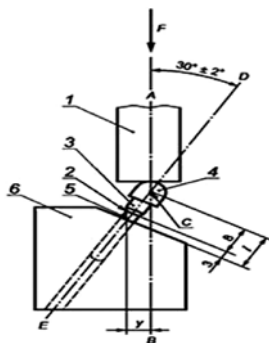
**Рис. 1.** Образцы 1, 2, 3  
(пояснения в тексте)

(источник:

составлено авторами)

**Fig. 1.** Samples 1, 2, and 3  
(explanations in the text)

(Sources: compiled  
by the author)



**Рис. 2.** Схема настройки установок испытания:

1 – устройство для прикладывания нагрузки;  
2 – номинальный уровень кости; 3 – соединительный  
компонент; 4 – полусферический нагружаемый элемент;  
5 – тело стоматологического имплантата;  
6 – держатель образца (источник: составлено авторами)

**Fig. 2.** Schematic representation of the experimental  
setup: 1 – loading device; 2 – reference bone level;

3 – abutment connection; 4 – hemispherical loading head;  
5 – dental implant body; 6 – sample holder  
(Sources: compiled by the author)



**Рис. 3.** Образцы установлены  
в модели для фиксации

(источник:

составлено авторами)

**Fig. 3.** Samples mounted  
in the fixation model

(Sources: compiled  
by the author)



**Рис. 4.** Приготовление  
раствора красителя

(источник: составлено авторами)

**Fig. 4.** Preparation  
of the dye solution

(Sources: compiled by the author)



**Рис. 5.** Готовый раствор Уранин А  
(флуоресцеин Na)

(источник: составлено авторами)

**Fig. 5.** Prepared solution  
of Uranin A (sodium fluorescein)

(Sources: compiled by the author)



**Рис. 6.** Внесение красителя  
в шахту имплантационного аналога

(источник: составлено авторами)

**Fig. 6.** Introduction of the dye  
into the implant analogue cavity

(Sources: compiled by the author)



**Рис. 7.** Имплантационная шахта  
залита воском

(источник: составлено авторами)

**Fig. 7.** Screw access channel  
sealed with wax

(Sources: compiled by the author)



**Рис. 8.** Испытательная  
сервогидравлическая машина

(источник: составлено авторами)

**Fig. 8.** Servohydraulic testing  
machine used in the study

(Sources: compiled by the author)



**Рис. 9.** Модель с образцом фиксирована  
в испытательной машине

(источник: составлено авторами)

**Fig. 9.** Sample model fixed  
in the testing machine

(Sources: compiled by the author)



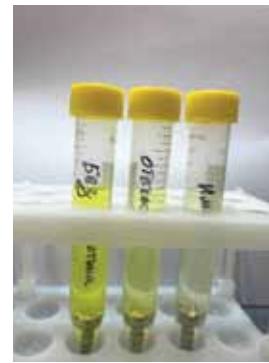
**Рис. 10.** Проведение динамической нагрузки на сжатие (источник: составлено авторами)

**Fig. 10.** Application of cyclic compressive loading (Sources: compiled by the author)



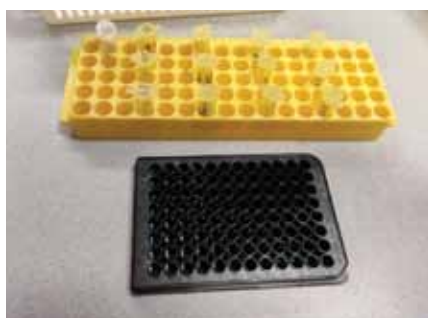
**Рис. 11.** Разрушение тестового образца (источник: составлено авторами)

**Fig. 11.** Failure of the test specimen (Sources: compiled by the author)



**Рис. 12.** Образцы погружены в пробирку с дистиллированной водой (источник: составлено авторами)

**Fig. 12.** Samples immersed in test tubes with distilled water (Sources: compiled by the author)



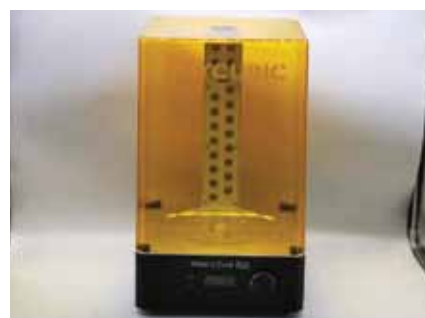
**Рис. 13.** Подготовленные пробы для спектрофотометра (источник: составлено авторами)

**Fig. 13.** Prepared samples for spectrophotometric analysis (Sources: compiled by the author)



**Рис. 14.** Спектрофотометр (источник: составлено авторами)

**Fig. 14.** Spectrophotometer (Sources: compiled by the author)



**Рис. 15.** Ультрафиолетовая камера (источник: составлено авторами)

**Fig. 15.** Ultraviolet (UV) chamber (Sources: compiled by the author)

Первое погружение испытанных образцов в дистиллированную воду продемонстрировало в УФ-камере у образца 3 утечку красителя в виде характерного флуоресцирующего свечения (рис. 19). У образцов 1 и 2 флуоресценция не наблюдалась (рис. 20, 21). Через 12 часов экспозиции образцов в дистиллированной воде было определено свечение всех трех образцов при воздействии УФ-излучения. Невооруженным глазом видна разница концентраций в пробирках с образцами 1-3 (рис. 22).

Результаты спектрофотометрии занесены в таблицу 1 и представлены графически. Все три образца демонстрируют монотонное увеличение концентрации флуоресцеина со временем, что свидетельствует о непрерывном процессе высвобождения красителя (рис. 23). Полученные данные позволяют предположить, что герметик в образце 2 более эффективно контролирует высвобождение Уранина А.

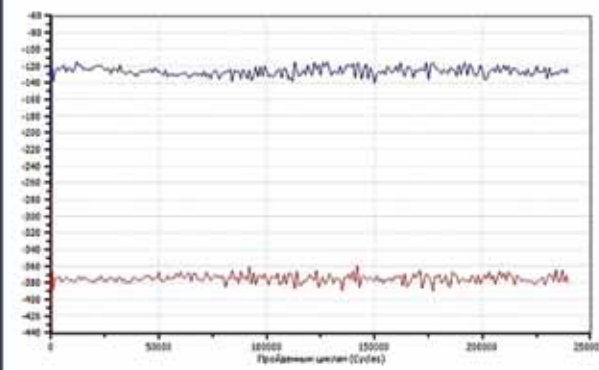
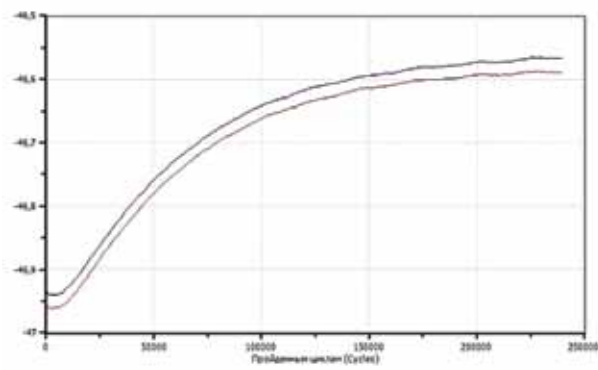
Концентрация красителя в образце 1 через 1 час экспозиции оказалась в 6,5 раза выше, через 12 часов – в 3,4 раза, через 24 часа – в 6 раз, через 48 часов – в 4 раза, а через 312 часов почти в 5 раз выше, чем концентрация красителя в образце 2. Кинети-

ческие кривые высвобождения образца 1 и образца 3 демонстрируют сходную динамику, о чем свидетельствуют их фактически параллельные профили на большей части временного интервала.

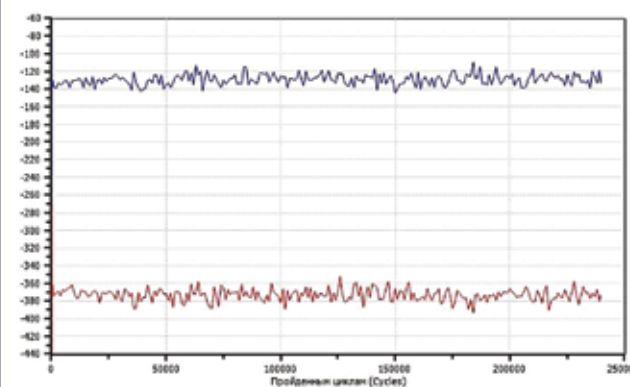
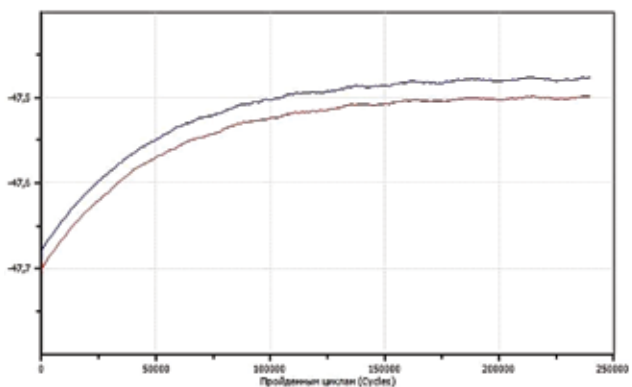
По результатам проведенного исследования наибольшая разница по высвобожденной концентрации между герметиками наблюдалась через 24 часа экспозиции образцов.

## ОБСУЖДЕНИЕ

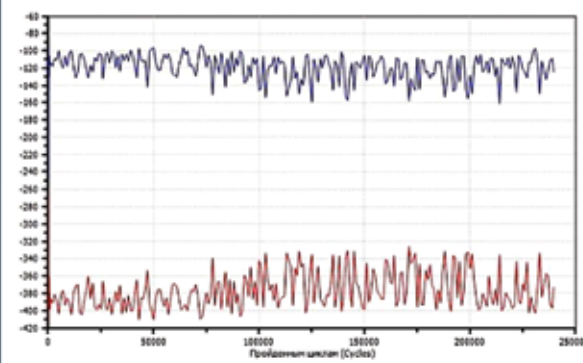
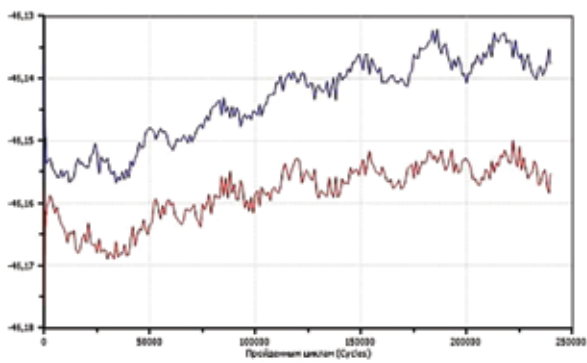
Знание об эффективности герметиков, используемых в имплантологии, является приоритетным для предупреждения поздних осложнений имплантационного протезирования. Комбинация двух существующих стандартов (ISO 14801 и ASTM E1242) привело к появлению нового метода оценки герметичности имплантационного соединения. Это позволяет по-новому взглянуть на данную проблему. Использование таких критериев дало возможность более высоко оценить качество герметика Garseal (ФРГ) в сравнении с герметиком «Силдент» (РФ), что расходится с результатами более ранних публика-



**Рис. 16.** График испытания образца 1 (источник: составлено авторами)  
**Fig. 16.** Loading curve for sample 1 (Sources: compiled by the author)



**Рис. 17.** График испытания образца 2 (источник: составлено авторами)  
**Fig. 17.** Loading curve for sample 2 (Sources: compiled by the author)



**Рис. 18.** График испытания образца 3 (источник: составлено авторами)  
**Fig. 18.** Loading curve for sample 3 (Sources: compiled by the author)

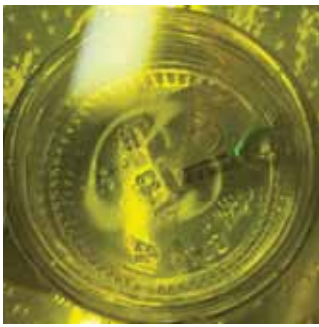
ций [14]. Предположительно, отсутствие циклической нагрузки на сжатие тогда исказило реальную картину эксперимента.

Во время проведения эксперимента было также отмечено, что вязкость у отечественного препарата значительно ниже, чем у зарубежного, что могло, на наш взгляд, способствовать снижению степени герметизации микрозазора. При этом влияние вязкости силиконового геля на сохранение долговечности герметичности еще требуется доказать.

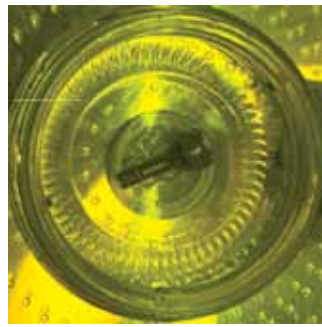
Важно обратить внимание, что раствор Уранина А (флуоресцеин), использованный в эксперименте, можно рекомендовать для использования оценки герметичности имплантационного соединения в

зуботехнической лаборатории при технологии имплантационных протезов.

Таким образом, проведенный эксперимент выявил выраженные различия в кинетике высвобождения флуоресцеина у исследуемых образцов. Наблюдается значительная (по величине) разница эффективности барьерных свойств. Так, концентрация у образца 2 на протяжении всего опыта была в несколько раз ниже, чем у образцов 1 и 3. Полученные результаты свидетельствуют о принципиально разных механизмах контроля высвобождения и являются основанием для проведения дальнейших исследований с увеличением числа повторов для статистической верификации выводов.



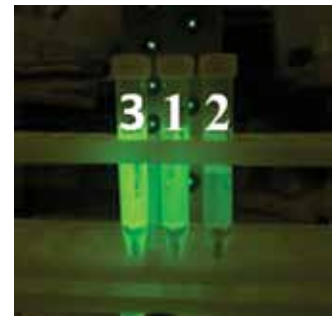
**Рис. 19.** Флуоресцирующее свечение контрольного образца 3 (источник: составлено авторами)  
**Fig. 19.** Fluorescence of the control sample (sample 3) (Sources: compiled by the author)



**Рис. 20.** Утечка красителя у образца 1 не наблюдается (источник: составлено авторами)  
**Fig. 20.** Absence of dye leakage in sample 1 (Sources: compiled by the author)



**Рис. 21.** Утечка красителя у образца 2 не наблюдается (источник: составлено авторами)  
**Fig. 21.** Absence of dye leakage in sample 2 (Sources: compiled by the author)

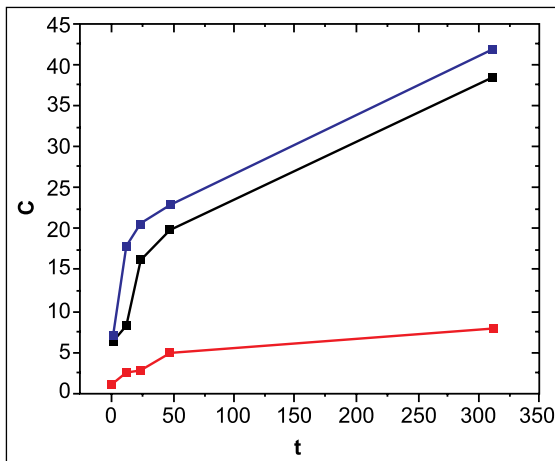


**Рис. 22.** Флуоресценция пробирок в УФ-камере образцов 1-3 (источник: составлено авторами)  
**Fig. 22.** Fluorescence of test tubes containing samples 1-3 in the UV chamber (Sources: compiled by the author)

**Таблица 1.** Значения высвобожденной концентрации флуоресцеина (источник: составлено авторами)

**Table 1.** Released fluorescein concentration (Sources: compiled by the author)

Время, ч Time, h	Концентрация флуоресцеина, нМ / Fluorescein concentration, nM				
	1	12	24	48	312
<b>Образец 1 (отечественный герметик)</b> Sample 1 (locally manufactured sealant)	6,24	8,16	16,2	19,80	38,40
<b>Образец 2 (зарубежный герметик)</b> Sample 2 (imported sealant)	0,96	2,4	2,72	4,96	7,84
<b>Образец 3 (без герметика)</b> Sample 3 (no sealant)	6,88	17,76	20,64	22,88	41,76



**Рис. 23.** Графики высвобождения концентрации флуоресцеина (источник: составлено авторами)  
**Fig. 23.** Fluorescein release profiles (Sources: compiled by the author)

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Показана целесообразность использования имплантационного герметика в соединительном узле имплантата с опорной головкой, при протезировании имплантационными коронками, получаемыми методом компьютерного моделирования и фрезерования (CAD-CAM). Установлены существенные различия в степени герметичности имплантационного соединения при использовании исследуемых препара-

тов. Раствор Уранина А (флуоресцеин) можно использовать для оценки герметичности имплантационного соединения в зуботехнической лаборатории при технологии имплантационных протезов. Спектрофотометрический анализ с предварительным циклическим испытанием образца на сжатие можно считать высокоточным методом оценки герметичности имплантационного соединения. Существует необходимость продолжения работы по усовершенствованию отечественного препарата-герметика.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бадрак ЕЮ, Яковлев АТ, Михальченко ДВ, Михальченко АВ, Ярыгина ЕН. Клиническое обоснование применения метода герметизации внутреннего интерфейса имплантата. *Клиническая стоматология*. 2016;(3):46-49. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26644603>
2. Ерошин ВА, Арутюнов СД, Арутюнов АС, Унарян ВЕ, Бойко АВ. Подвижность дентальных имплантатов: приборы и методы диагностики. *Российский журнал биомеханики*. 2009;13(2):34-48. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=12380166>
3. Зекий АО. Анализ маркеров воспаления и остеорезорбции в ротовой жидкости для оценки адаптации к дентальным имплантатам. *Вестник Волгоградского государственного медицинского университета*. 2015;12(4):63-66. Режим доступа: <https://journals.eco-vector.com/1994-9480/article/view/118896>
4. Зекий АО, Зекий ОЕ. Патогенная микрофлора и состояние периимплантационных тканей у пациентов с несъемными ортопедическими конструкциями с опорой на внутрикостные имплантаты при использовании герметизирующей силиконовой матрицы. *Институт стоматологии*. 2018;(1):37-39. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=34964783>
5. Иванов СЮ, Солодкая ДВ, Козловский ВС, Солодкий ВГ, Мураев АА. Исследование герметичности конструкции имплантат-абатмент-винт крепления систем имплантатов ЛИКО, ЛИКО-М И НАНО-ЛИКО. *Современные проблемы науки и образования*. 2012;(6):222. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23220557>
6. Крамарь ВО, Климова ТН, Крамарь ВС, Пестов АЮ, Четвертнова ГА. Роль бактериолаксии в формировании микроэкосистемы полости рта. *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. 2012; (2): 75-77. Режим доступа: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=2124>
7. Мартынов ДВ, Саламов МЯ, Олесова ВН, Лосев ФФ, Иванов АС, Заславский РС, Морозов ДИ. Сравнение прецизионности стандартных и индивидуальных титановых абатментов. *Российский вестник дентальной имплантологии*. 2020;(3-4):4-11. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46305975>
8. Музычина АА, Баркова АВ, Барков КА, Музычина АВ. Эффективность применения герметика Gap Seal в профилактике периимплантатного укузита и дентального периимплантита у больных с вторичной адентией на всех этапах имплантно-протезной реабилитации. *Национальная ассоциация ученых (НАУ)*. 2015;(3-5):8. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-primeneniya-germetika-gap-seal-v-profilaktike-periimplantnogo-mukozita-i-dentalnogo-periimplantita-u-bolnyh-s>
9. Сирак СВ, Слетов АА, Гандылян КС, Дагуева ДВ. Непосредственная дентальная имплантация у пациентов с включенными дефектами зубных рядов. *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2011;(1):51-54. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=15627861>
10. Трезубов ВН, Булычева ЕА, Чикунов СО. Особенности и последствия немедленного имплантационного протезирования с помощью протяженных протетических конструкций (обзор). *Клиническая стоматология*. 2018;(1):34-38. [https://doi.org/10.37988/1811-153X\\_2018\\_1\\_34](https://doi.org/10.37988/1811-153X_2018_1_34)
11. Трезубов ВН, Мишнев МЛ, Паршин ЮВ, Модестов ВС, Яреха ДИ. Экспериментальное изучение распределения упругих напряжений в периимплантатной кости при зубном протезировании. *Российский журнал биомеханики*. 2023;27(3):10-23. <https://doi.org/10.15593/RZhBiomech/2023.3.01>
12. Трезубов ВН, Розов РА, Мишнев МЛ, Паршин ЮВ. Авторские подходы и методы оптимизации имплантационного зубного протезирования у пожилых пациентов. *Верхневолжский медицинский журнал*. 2023;22(2):3-7. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54191038>
13. Хафизова ФА, Миргазизов МЗ, Хафизов ИР, Миргазизов МЗ, Хафизов РГ. Применение колориметрического метода оценки интерфейса «имплантат-абатмент» как профилактика периимплантитов. *Российский вестник дентальной имплантологии*. 2020;(1-2):11-15. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46322617>
14. Хафизова ФА, Миргазизов МЗ, Хафизов РГ, Хафизов ИР. Микробиологическая оценка эффективности герметизации соединительного узла внутрикостного имплантата с абатментом. *Российский вестник дентальной имплантологии*. 2020;(1-2):4-10. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=mrasho>
15. Яковлев АТ, Бадрак ЕЮ, Михальченко ДВ, Гришина МА, Демьянова ОБ. Исследование микрофлоры в области соединения дентального имплантата с абатментом. *Волгоградский научно-медицинский журнал*. 2015;(1):47. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23715307>
16. Berberi A, Maroun D, Kanj W, Amine EZ, Philippe A. Micromovement Evaluation of Original and Compatible Abutments at the Implant-abutment Interface. *J Contemp Dent Pract*. 2016;17(11):907-913. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10024-1952>
17. Berberi A, Tehini G, Rifai K, Bou Nasser Eddine F, El Zein N, Badran B, et al. In vitro evaluation of leakage at implant-abutment connection of three implant systems having the same prosthetic interface using rhodamine B. *Int J Dent*. 2014; 2014:1-7. <https://doi.org/10.1155/2014/351263>
18. Harder S, Dimaczek B, Açil Y, Terheyden H, Freitag-Wolf S, Kern M. Molecular leakage at implant-abutment connection--in vitro investigation of tightness of inter-

nal conical implant-abutment connections against endotoxin penetration. *Clin Oral Investig*. 2010;14(4):427-432. <https://doi.org/10.1007/s00784-009-0317-x>

19. Krejci I, Lutz F, Reimer M. Marginal adaptation and fit of adhesive ceramic inlays. *J Dent*. 1993;21(1):39-46. [https://doi.org/10.1016/0300-5712\(93\)90048-u](https://doi.org/10.1016/0300-5712(93)90048-u)

20. Lorenzoni FC, Coelho PG, Bonfante G, Carvalho RM, Silva NR, Suzuki M, et al. Sealing Capability and SEM Observation of the Implant-Abutment Interface.

*Int. J. Dent*. 2011;2011:1-6.

<https://doi.org/10.1155/2011/864183>

21. Molinero-Mourelle P, Cascos-Sanchez R, Yilmaz B, Lam WYH, Pow EHN, Del Río Highsmith J, et al. Effect of Fabrication Technique on the Microgap of CAD/CAM Cobalt-Chrome and Zirconia Abutments on a Conical Connection Implant: An In Vitro Study. *Materials (Basel)*. 2021;14(9):2348.

<https://doi.org/10.3390/ma14092348>

## REFERENCES

1. Badrak E.Yu., Yakovlev A.T., Mikhalchenko D.V., Mikhalchenko A.V., Yarygina E.N. Clinical substantiation of application the method of sealing the internal interface of the implant. *Clinical dentistry*. 2016;3(79):46-49 (In Russ.). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26644603>

2. Eroshin V.A., Arutyunov S.D., Arutyunov A.S., Unanyan V.E., Boyko A.V. Mobility of dental implants: devices and diagnostic methods. *Russian Journal of Biomechanics*. 2009;2(13):34-48 (In Russ.). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=12380166>

3. Zekiy A.O. Salivary markers of inflammation and osteoresorption in evaluating dental implant adaptation. *Journal of Volgograd State Medical University*. 2015;4(56):63-66 (In Russ.). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25035834>

4. Zekiy A.O., Zekiy O.E. Pathogenic microflora and status of periimplantation tissues in patients with fixed dentures relying on intraosseous implants due to a sealing application. *Institute of Dentistry*. 2018;1(78):37-39 (In Russ.). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=34964783>

5. Ivanov S.Yu., Solodkaya D.V., Kozlovsky V.S., Solodkiy V.G., Muraev A.A. The study of the implant-abutment connection tightness in LIKO, LIKO-M, and NANO-LIKO implant systems. *Modern Problems of Science and Education*. 2012;6:222 (In Russ.). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23220557>

6. Kramar V.O., Klimova T.N., Kramar V.S., Pestov A.Yu., Chetvertnova G.A. The Role of Bacteriolactia in the Formation of the Oral Microecosystem. *International Journal of Applied and Fundamental Research*. 2012;(2):75-77 (In Russ.). Available from:

<https://applied-research.ru/ru/article/view?id=2124>

7. Martynov D.V., Salamov M.Ya., Olesova V.N., Lossev F.F., Ivanov A.S., Zaslavsky R.S., Morozov D.I. Precision comparison of standard and individual titanium abutments. *Russian Journal of Dental Implantology*. 2020;3-4(49-50):4-11 (In Russ.). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46305975>

8. Muzychina A.A., Barkova A.V., Barkov K.A., Muzychina A.V. Efficiency of Gap Seal use as prevention in peri-implant mucositis and periimplantitis dental patient with secondary edentulous at all implant prosthetic rehabilitation stages. *National Association of Scientists (NAU)*.

2015;3-5(8):8 (In Russ.).

<https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-primeneniya-germetika-gap-seal-v-profilaktike-periimplantnogo-mukozita-i-dentalnogo-periimplantita-u-bolnyh-s>

9. Sirak S.V., Sletov A.A., Gandylyan K.S., Dagueva D.V. Direct dental implantation in patients with included dentition defects. *Medical Bulletin of the North Caucasus*. 2011;1:51-54 (In Russ.). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=15627861>

10. Trezubov V.N., Bulycheva E.A., Chikunov S.O. Features and consequences of immediate implant prosthetics using extended prosthetic structures (review). *Clinical dentistry*. 2018;1(85):34-38 (In Russ.). Available from:

[doi 10.37988/1811-153X\\_2018\\_1\\_34](https://doi.org/10.37988/1811-153X_2018_1_34)

11. Trezubov V.N., Mishnev M.L., Parshin Yu.V., Modestov V.S., Yarekha D.I. Experimental study of the distribution of elasticity in the peri-implant bone during prosthetics. *Russian Journal of Biomechanics*. 2023;3(27):10-23 (In Russ.). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54976899>

12. Trezubov V.N., Rozov R.A., Mishnev M.L., Parshin Yu.V. Author's approaches and methods for optimizing implant prosthodontics in elderly patients. *Upper Volga Medical Journal*. 2023;2(22):3-7 (In Russ.). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54191038>

13. Khafizova F.A., Mirgazizov M.Z., Khafizov I.R., Mirgazizov M.Z., Khafizov R.G. Application of a colorimetric method or evaluating the implant-abutment interface as a prophylaxis of peri-implantitis. *Russian Bulletin of Dental Implantology*. 2020;1-2(47-48):11-15 (In Russ.).

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46322617>

14. Khafizova F.A., Mirgazizov M.Z., Khafizov R.G., Khafizov I.R. Microbiological assessment of the effectiveness of sealing the connecting site of the intraosseous implant with the abutment. *Russian Bulletin of Dental Implantology*. 2020;1-2(47-48):4-10 (In Russ.). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=mraxo>

15. Yakovlev A.T., Badrak E.Yu., Mikhalchenko D.V., Grishina M.A., Demyanova O.B. A study of microflora at dental implant-abutment interface. *Volgogradskij nauchno-meditsinskij zhurnal*. 2015;1:47 (In Russ.). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23715307>

16. Berberi A, Maroun D, Kanj W, Amine EZ, Philippe A. Micromovement Evaluation of Original and Compatible Abutments at the Implant-abutment Interface. *J Con-*

*temp Dent Pract.* 2016;11(17):907-913.

doi: 10.5005/jp-journals-10024-1952

17. Berberi A, Tehini G, Rifai K, Bou Nasser Eddine F, El Zein N, Badran B, Akl H. In vitro evaluation of leakage at implant-abutment connection of three implant systems having the same prosthetic interface using rhodamine B. *Int J Dent.* 2014;2014:1-7.

doi: 10.1155/2014/351263

18. Harder S, Dimaczek B, Açil Y, Terheyden H, Freitag-Wolf S, Kern M. Molecular leakage at implant-abutment connection--in vitro investigation of tightness of internal conical implant-abutment connections against endotoxin penetration. *Clin Oral Investig.* 2010;4(14):427-432.

doi: 10.1007/s00784-009-0317-x.

19. Krejci I, Lutz F, Reimer M. Marginal adaptation and fit of adhesive ceramic inlays. *J Dent.* 1993;1(21):39-46.

doi: 10.1016/0300-5712(93)90048-u.

20. Lorenzoni F.C., Coelho P.G., Bonfante G., Carvalho R.M., Silva N.R., Suzuki M., Silva T.L., Bonfante E.A. Sealing Capability and SEM Observation of the Implant-Abutment Interface. *Int. J. Dent.* 2011;2011:1-6.

doi: 10.1155/2011/864183.

21. Molinero-Mourelle P, Cascos-Sanchez R, Yilmaz B, Lam WYH, Pow EHN, Del Río Highsmith J, Gómez-Polo M. Effect of Fabrication Technique on the Microgap of CAD/CAM Cobalt-Chrome and Zirconia Abutments on a Conical Connection Implant: An In Vitro Study. *Materials (Basel).* 2021;9(14):2348.

doi: 10.3390/ma14092348

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Автор, ответственный за связь с редакцией:**

**Паршин Юрий Валерьевич**, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры ортопедической стоматологии и материаловедения с курсом ортодонтии Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени академика И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: y.v.parshin@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7075-2377>

**Трезубов Владимир Николаевич**, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой ортопедической стоматологии и материаловедения с курсом ортодонтии Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени академика И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: trezubovvn@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0532-5632>

**Семёнов Константин Николаевич**, доктор химических наук, профессор, заведующий кафедрой общей и биорганической химии Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени академика И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: knsemenov@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2239-2044>

**Алексеев Андрей Михайлович**, заместитель директора ООО «Мобатайм Системс», Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: alexeev.private@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-5989-7057>

**Исаев Тажудин Исамутдинович**, заведующий отделением эстетической стоматологии Научно-исследовательского института стоматологии и челюстно-лицевой хирургии Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени академика И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: tazhudinisaev@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-6907-319X>

**Булаков Вячеслав Эдуардович**, специалист по учебно-методической работе кафедры общей и биорганической химии Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени академика И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: bulakov\_v@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-003-4854-017X>

## INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Corresponding author:**

**Yuri V. Parshin**, MD, PhD, Assistant Professor, Department of the Prosthodontics and Materials Science with Orthodontics Course, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation

For correspondence: y.v.parshin@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7075-2377>

**Vladimir N. Trezubov**, MD, PhD, DSc, Professor, Head of the Department of Prosthodontics and Materials Science with Orthodontics Course, Pavlov First Saint

Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation

For correspondence: trezubovvn@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0532-5632>

**Konstantin N. Semenov**, PhD, DSc, Professor, Head of the Department of General and Bioorganic Chemistry, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation

For correspondence: knsemenov@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-22392044>

**Andrey M. Alekseev**, Deputy Director, Mobatime Systems LLC, Saint Petersburg, Russian Federation  
For correspondence: alexeev.private@yandex.ru  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-5989-7057>

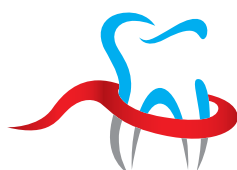
**Tazhudin Is. Isaev**, DDS, Head of the Department of Aesthetic Dentistry, Research Institute of Dentistry and Maxillofacial Surgery, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation  
For correspondence: tazhudinisaev@yandex.ru  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-6907-319X>

**Вклад авторов в работу.** Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE, а также согласны принять на себя ответственность за все аспекты работы: Паршин Ю. В. – проведение исследования, разработка методологии; Трезубов В. Н. – разработка концепции, написание рукописи – рецензирование и редактирование; Семёнов К. Н. – предоставление ресурсов; Алексеев А. М. – научное руководство, Исаев Т. И. – валидация результатов; Булаков В. Э. – курирование данных

**Vyacheslav E. Bulaev**, specialist in educational and methodical work of the Department of General and Bio-organic Chemistry, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation  
For correspondence: bulakov\_v@mail.ru  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-4854-017X>

**Поступила / Article received 14.10.2025**  
*Поступила после рецензирования / Revised 31.10.2025*  
*Принята к публикации / Accepted 24.11.2025*

**Authors' contribution.** All authors confirm that their contributions comply with the international ICMJE criteria and agree to take responsibility for all aspects of the work: Yu. V. Parshin – investigation, methodology; V. N. Trezubov – conceptualization, writing – review and editing; K. N. Semenov – resources; A. M. Alekseev – supervision; T. I. Isaev – validation; V. E. Bulaev – data curation.



РОССИЙСКАЯ  
ПАРОДОНТОЛОГИЧЕСКАЯ  
АССОЦИАЦИЯ

**Российская Пародонтологическая Ассоциация (РПА)**  
**реализует различные проекты, направленные на развитие отечественной научной и практической пародонтологии, а именно:**

Организует и проводит региональные, всероссийские и международные мероприятия, направленные на распространение информации о новейших достижениях в области клинической пародонтологии;  
Занимается созданием российских клинических рекомендаций;

Участвует в разработке и внедрении методов обучения в области пародонтологии, а также стандартов и порядков оказания пародонтологической помощи населению РФ;

Организует, координирует и проводит научные исследования и разработки;

Участвует в развитии системы непрерывного медицинского обучения врачей;

Реализует социальные проекты, в том числе направленные на распространение знаний о снижении заболеваемости и распространенности заболеваний тканей пародонта для населения РФ;

**Ознакомиться с деятельностью Ассоциации и узнать информацию о вступлении можно на сайте**

[www.rsparo.ru](http://www.rsparo.ru)

Президент ПА «РПА» – д.м.н., профессор Виктория Геннадьевна Атрушкевич ([atrushkevichv@mail.ru](mailto:atrushkevichv@mail.ru))  
Почетный президент ПА «РПА» – д.м.н., профессор Людмила Юрьевна Орехова ([prof\\_orekhova@mail.ru](mailto:prof_orekhova@mail.ru))  
Элект-президент ПА «РПА» – к.м.н., Лобода Екатерина Сергеевна ([dr\\_ekaterinaloboda@mail.ru](mailto:dr_ekaterinaloboda@mail.ru))





# Дискуссионные вопросы трепан-биопсии при верификации опухолей околоушных слюнных желез

Н.В. Вишнёва<sup>1\*</sup>, П.А. Деменчук<sup>2</sup>, О.Ю. Петропавловская<sup>1</sup>,  
Е.И. Селифанова<sup>3</sup>, А.Н. Ланина<sup>4</sup>, Н.В. Калакуцкий<sup>1</sup>, А.И. Яременко<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

<sup>2</sup>Главный военный клинический госпиталь имени академика Н. Н. Бурденко, Москва, Российская Федерация

<sup>3</sup>Центральный научно-исследовательский институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, Москва, Российская Федерация

<sup>4</sup>Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

## АННОТАЦИЯ

**Актуальность.** Диагностика заболевания при доброкачественных опухолях околоушных слюнных желез – важный процесс, требующий неформального подхода для исключения возможной малигнизации процесса. С этой точки зрения более достоверным является возможность получения результатов морфологического исследования (при проведении трепан-биопсии опухоли) в сравнении с цитологическим (при выполнении тонкоигольной аспирационной биопсии) под контролем ультразвукового исследования. От правильности постановки диагноза в предоперационном периоде зависит объем хирургического вмешательства, что во многом определяет качество лечения и прогноз жизни пациента. **Материалы и методы.** Проанализированы результаты обследования и лечения 127 пациентов с доброкачественными новообразованиями околоушных слюнных желез на базе ФГБОУ ВО ПСПбГМУ имени И. П. Павлова Минздрава России и ФГБУ «ГВКГ имени Н. Н. Бурденко». Описана методология проведения трепан-биопсии опухолей околоушных слюнных желез у пациентов. Представлены результаты расхождения и совпадения диагнозов при применении методики тонкоигольной аспирационной и трепан-биопсии опухолей околоушных слюнных желез, с учетом окончательного гистологического исследования, после операции в выборке из 127 пациентов. **Результаты.** В 88 случаях совпадение результатов тонкоигольной аспирационной биопсии и гистологического послеоперационного исследования опухолей составило 73%, несовпадение – 18%, в 9% случаев результаты предоперационной тонкоигольной аспирационной биопсии были неинформативными. При этом в 46 случаях проведения предоперационной трепан-биопсии совпадение результатов и гистологического послеоперационного исследования имелось в 83% случаев, несовпадение – в 11%, в 6% результат был неинформативен. **Заключение.** В статье отражены проблемные моменты стандартной диагностики доброкачественных новообразований околоушных слюнных желез и представлен опыт команды авторов нескольких лечебных учреждений по применению альтернативной методики верификации диагноза за счет применения трепан-биопсии опухолей околоушных слюнных желез под ультразвуковым контролем; даны практические рекомендации для врачей-клиницистов по проведению данной методики биопсии.

**Ключевые слова:** доброкачественные опухоли околоушных слюнных желез, тонкоигольная аспирационная биопсия, трепан-биопсия

**Для цитирования:** Вишнёва НВ, Деменчук ПА, Петропавловская ОЮ, Селифанова ЕИ, Ланина АН, Калакуцкий НВ, Яременко АИ. Дискуссионные вопросы трепан-биопсии при верификации опухолей околоушных слюнных желез. *Пародонтология*. 2025;30(4):407-414. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2025-1149>

\***Автор, ответственный за связь с редакцией:** Вишнёва Наталия Васильевна, кафедра стоматологии хирургической и челюстно-лицевой хирургии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, 197000, ул. Льва Толстого, д. 6-8, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация. Для переписки: dr.pnv25@yandex.ru

**Конфликт интересов:** Яременко А. И. является членом редакционной коллегии журнала «Пародонтология», но не имеет никакого отношения к решению опубликовать эту статью. Статья прошла принятую в журнале процедуру рецензирования. Об иных конфликтах интересов авторы не заявляли.

**Благодарности:** Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования. Авторы выражают благодарность профессору, д.м.н. Кутуковой С. И. за помощь в проведении статистической обработки данных и доценту, к.м.н. Тюрину А. Г. за проведение морфологических исследований.

# Controversial issues in core needle biopsy for diagnosing parotid neoplasms

N.V. Vishneva<sup>1\*</sup>, P.A. Demenchuk<sup>2</sup>, O.Yu. Petropavlovskaya<sup>1</sup>, E.I. Selifanova<sup>3</sup>, A.N. Lanina<sup>4</sup>, N.V. Kalakutsky<sup>1</sup>, A.I. Yaremenko<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation

<sup>2</sup>Burdenko Main Military Clinical Hospital, Moscow, Russian Federation

<sup>3</sup>Central Research Institute of Dental and Maxillofacial Surgery Moscow, Russian Federation

<sup>4</sup>North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russian Federation

## ABSTRACT

**Relevance.** Accurate diagnosis of benign parotid gland tumors is a critical clinical task that requires an individualized approach to exclude potential malignant transformation. From this perspective, obtaining morphological results appears more reliable with core needle biopsy than with ultrasound-guided fine-needle aspiration cytology. The accuracy of the preoperative diagnosis directly determines the extent of surgical intervention and, in turn, significantly influences treatment outcomes and patient prognosis. **Materials and methods.** The study analyzed diagnostic and treatment outcomes in 127 patients with benign parotid gland neoplasms treated at the I. P. Pavlov First Saint Petersburg State Medical University and the N. N. Burdenko Main Military Clinical Hospital. The methodology of ultrasound-guided core needle biopsy of parotid gland tumors is described. Diagnostic concordance and discordance between fine-needle aspiration biopsy and core needle biopsy were evaluated against final postoperative histopathological findings in the cohort of 127 patients. **Results.** In 88 cases, concordance between fine-needle aspiration biopsy and postoperative histopathological examination was observed in 73% of cases, discordance in 18%, and non-diagnostic results in 9%. Among 46 patients who underwent preoperative core needle biopsy, diagnostic concordance with postoperative histology was achieved in 83% of cases, discordance in 11%, and non-diagnostic results in 6%. **Conclusion.** The study highlights key limitations of conventional diagnostic approaches to benign parotid gland neoplasms and presents multicenter clinical experience with ultrasound-guided core needle biopsy as an alternative method for diagnostic confirmation. In addition, practical recommendations for clinicians on the performance of this biopsy technique are provided.

**Keywords:** benign parotid gland tumors, fine-needle aspiration biopsy, core needle biopsy

**For citation:** Vishneva N.V., Demenchuk P.A., Petropavlovskaya O.Yu., Selifanova E.I., Lanina A.N., Kalakutsky N.V., Yaremenko A.I. Controversial issues in core needle biopsy for diagnosing parotid neoplasms. *Parodontologiya*. 2025;30(4):407-414. (In Russ.). <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2025-1149>

\***Corresponding author:** N.V. Vishneva, Department of the Oral and Maxillofacial Surgery, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, 6 Lev Tolstoy Str., Saint Petersburg, Russian Federation, 197022. For correspondence: dr.pnv25@yandex.ru

**Conflict of interests:** A.I. Yaremenko is a member of the *Parodontologiya* journal's editorial board but was not involved in the decision-making process regarding the publication of this article. The article underwent the standard peer-review process of the journal. The authors have declared no other conflicts of interest

**Acknowledgments:** The authors declare that there was no external funding for the study. The authors would like to thank Professor S.I. Kutukova, MD, for her help in carrying out statistical data processing and Docent A.G. Tyurin, MD, for conducting morphological studies.

## ВВЕДЕНИЕ

За последние 20 лет увеличилось количество больных с новообразованиями больших слюнных желез. Достоверные статистические данные причин роста заболеваемости нами не обнаружены, но можно предположить наличие связи с особенностями питания, электромагнитным излучением при применении средств мобильной связи, перенесенными вирусными заболеваниями.

В 90% случаев опухоли слюнных желез локализируются в околоушной слюнной железе (ОСЖ), что предопределяет особенности диагностики и лечения данных новообразований, в связи со сложным

анатомическим строением данной области и обусловленным прохождением в ОСЖ лицевого нерва. По данным многочисленных публикаций, среди разнообразия вариантов гистологической верификации доброкачественных новообразований (ДНО) ОСЖ, по частоте встречаемости лидирует плеоморфная аденома [1]. В некоторых случаях данные опухоли становятся случайной находкой при проведении планового медицинского обследования, у ряда больных давность процесса составляет десятилетия.

Оперировать таких пациентов должны врачи челюстно-лицевые хирурги и/или врачи-онкологи. Однако до сих пор за удаление опухолей ОСЖ, без предварительной верификации диагноза, в амбулаторном

формате берутся врачи-хирурги общего профиля, оториноларингологи или врачи стоматологи-хирурги, у которых недостаточно базовых знаний и клинического опыта для проведения адекватной дифференциальной диагностики заболевания. Поэтому очень важно, что в последние годы под эгидой Министерства здравоохранения Российской Федерации, при участии профессиональных ассоциаций проводится титаническая работа по созданию и регулярному обновлению профильных Клинических рекомендаций, которые призваны упорядочить алгоритм проведения лечебно-диагностических мероприятий и определить оптимальные методы обследования, хирургического лечения и реабилитации больных. При этом целесообразно учитывать, что в аспекте выполнения непосредственно оперативного вмешательства на ОСЖ, при наличии в ней опухоли, все достаточно стандартно и отработано, в то время как в плане комплексной диагностики на дооперационном этапе существуют определенные проблемы, требующие активного изучения, накопления информации и обсуждения в профессиональном сообществе [2]. В первую очередь речь идет об инструментальной диагностике при ДНО ОСЖ. В настоящее время в зарубежном Руководстве по клинической практике в области онкологии (NCCN Guidelines®) основным рекомендованным методом диагностики является проведение тонкоигольной аспирационной биопсии образования (ТАБ). Однако при проведении ТАБ доброкачественной опухоли, следует учитывать, что существует определенный риск не обнаружить зону малигнизации опухоли (особенно при длительном периоде существования процесса) и неверно интерпретировать данные из-за вариабельности картины цитологического исследования, не дающего полной и окончательной информации о гистологической структуре опухоли. В этой связи нам представляется более предсказуемым и верным с морфологической и юридической точек зрения подход, предложенный в клинических рекомендациях «Злокачественные опухоли слюнных желез», по целесообразности «выполнения патоморфологического исследования биопсийного материала при неинформативности цитологического исследования» и проведения «повторной биопсии новообразования с выполнением по показаниям иммуногистохимического типирования при получении сомнительных результатов цитологического исследования микропрепарата пунктатов опухолей и/или морфологического исследования тканей». Кроме того, часто сложно получить добровольное согласие пациентов на проведение операционной биопсии в силу разных причин, особенно у женщин. Все изложенное в совокупности обуславливает поиск и внедрение в клиническую практику альтернативных методик, позволяющих получить образец ткани опухоли слюнной железы, доступный для морфологического исследования тканей, но путем использования минимально травматичных инвазивных вмешательств под

контролем ультразвукового исследования (УЗИ) [3]. Известны успешные попытки отечественных специалистов по созданию и модификации функциональных игл для забора биопсийного материала больших слюнных желез [4, 5]. На сегодняшний день в различных областях хирургии применяют специальные биопсийные диагностические системы (иглы). Методика наиболее востребована в гематологии, урологии, маммологии и онкологии. Следует отметить, что в русском переводе встречается несколько терминов, обозначающих названия биопсии мягких тканей подобного рода (core needle biopsy, CNB): «стержневая» биопсия, «толстоигольная» биопсия, «гарпунная» биопсия, «трепан-биопсия» (трепанобиопсия). На данном этапе освещения проблемы сделан акцент непосредственно на медицинской составляющей, в связи с чем в дальнейшем будем использовать в статье для краткости обозначения применяемых нами фирменных систем для режущей биопсии мягких тканей термин «трепан-биопсия».

Клинический интерес и высокая публикационная активность иностранных авторов на тему проведения трепан-биопсии опухолей ОСЖ начинается с 1999 года после выхода статьи J. R. Buckland и соавторов [6]. Последовавшие за ней зарубежные статьи отражают опыт иностранных исследователей и их рекомендации по применению методики у больных со злокачественными и доброкачественными опухолями ОСЖ [7-10]. Отечественных метаанализов по вопросу обсуждаемой патологии на текущий момент, к сожалению, нет. Первый клинический опыт авторов статьи по отработке методики применения сверхлегких полуавтоматических игл для мягкотканной биопсии относится к 2019 году.

**Цель данной работы** – улучшить результаты верификации диагноза у пациентов с ДНО ОСЖ за счет применения систем для режущей биопсии мягких тканей (трепан-биопсии).

**Задачей** публикации является привлечение внимания профессионального сообщества к проблемам, возникающим при постановке диагноза у пациентов с доброкачественными опухолями околоушных слюнных желез и выборе плана хирургического лечения и реабилитации.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведен анализ данных историй болезни пациентов, получавших хирургическое лечение по поводу опухолей ОСЖ в двух медицинских учреждениях: 1) 81 пациент (22 мужчины и 59 женщин, в возрасте от 19 до 74 лет (средний возраст 56,6 лет), с 03.03.2015 по 06.10.2022 г. – онкологическое отделение №8 (челюстно-лицевой хирургии) ФГБОУ ВО ПСПбГМУ имени И. П. Павлова Минздрава России (далее – ПСПбГМУ); 2) 46 пациентов (36 мужчин,

10 женщин, в возрасте от 19 до 95 лет (средний возраст 37,8 лет), с 02.10.2018 по 04.02.2022 г. – ФГБУ «Главный военный клинический госпиталь имени академика Н. Н. Бурденко» МО РФ (далее – ГВКГ).

В основе проводимого исследования лежала следующая рабочая гипотеза: для получения более достоверных результатов морфологического исследования «трепан-биопсия имеет преимущество над ТАБ».

Получение материала из опухоли ОСЖ для патолого-анатомического исследования биопсийного (операционного) материала опухолей/опухолеподобных образований осуществлялась с помощью сверхлегких автоматических или полуавтоматических игл для биопсии мягких тканей (далее – трепанов) (рис. 1). Диаметр последних составлял 13-14 G.

Биопсия осуществлялась под ультразвуковой навигацией для проведения малоинвазивной манипуляции (аппараты экспертного класса) по следующему алгоритму:

- 1) положение больного лежа или полулежа, с головой, повернутой на контрлатеральную сторону;
- 2) предварительный выбор оптимальных локусов для взятия солидного компонента ткани опухоли; разметка на коже точки (точек) вкола трепана и определение вектора введения трепана, с учетом особенностей анатомического строения бокового отдела лица. Оптимальным считалось использование наикратчайшего расстояния от кожи до опухоли, од-

нако, для соблюдения принципа абластики во время последующей операции, зона расположения раневого канала выбиралась таким образом, чтобы ткани в области послеоперационного рубца кожи и по ходу раневого канала были полностью иссечены в последующем во время выполнения основной операции;

3) антисептическая обработка и изоляция операционного поля стерильным бельем;

4) проведение местной анестезии в пределах кожи и подкожной жировой клетчатки с учетом аллергологического анамнеза (минимальное количество анестетика!);

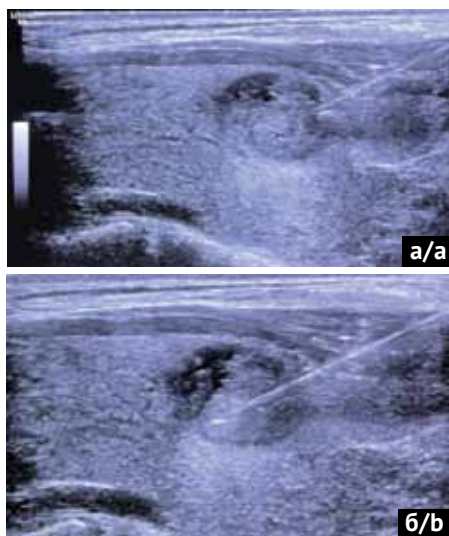
5) пенетрация тканей на нужную глубину с помощью системы для биопсии мягких тканей (с учетом технологических особенностей, рекомендованных фирмой-производителем); при необходимости предварительное выполнение разреза-прокола кожи скальпелем для исключения попадания кожи в блок тканей биоптата в просвете иглы; срез, захват и извлечение образца («столбика») тканей (рис. 2);

6) повторение процедуры два-три раза для получения материала из различных участков опухоли. При этом последующее введение иглы желательнее осуществлять через исходное «входное отверстие-прокол» в коже, изменяя угол наклона иглы в глубине ОСЖ с таким расчетом, чтобы попасть в опухоль в другом участке;

7) гемостаз путем осуществления пальцевого прижатия тканей на 3-5 минут; обработка кожи в зоне биопсии антисептиком; по показаниям – наложение



**Рис. 1.** Примеры систем для проведения трепан-биопсии мягких тканей при опухоли околоушной слюнной железы: а) автоматическая; б) полуавтоматическая (источник: составлено авторами)  
**Fig. 1.** Core needle biopsy devices used for soft-tissue biopsy of parotid gland tumors: a) automatic; b) semi-automatic (Sources: compiled by the author)



**Рис. 2.** Пример УЗИ-контроля правильности проведения трепан-биопсии опухолевого узла в ОСЖ: а) трепан подведен к капсуле опухоли; б) трепан введен в центр опухолевого узла (источник: составлено авторами)  
**Fig. 2.** Ultrasound guidance during core needle biopsy of a parotid gland tumor: a) needle tip positioned at the tumor capsule; b) needle advanced into the center of the lesion (Sources: compiled by the author)



**Рис. 3.** Внешний вид биоптата, полученного из опухоли ОСЖ: а) на трепане; б) помещенного во флакон с 10% нейтральным формалином (источник: составлено авторами)  
**Fig. 3.** Gross appearance of the biopsy specimen obtained from a parotid gland tumor: a) specimen on the biopsy needle; b) specimen placed in a vial with 10% neutral buffered formalin (Sources: compiled by the author)

одного узлового шва на кожу; наложение асептической повязки-наклейки с дозированной компрессией; локальная гипотермия.

Очень важно, что некоторые фирмы-производители систем предусмотрели снабжение канюли скользящим стоппером глубины введения для определения глубины проникновения иглы и внутренним экзогенным маркером для усиления визуализации под контролем УЗИ.

Полученный при трепан-биопсии материал фиксировали по стандартной методике в 10% нейтральном формалине и передавали для проведения патологоанатомического исследования (рис. 3).

## РЕЗУЛЬТАТЫ

В группе из 81 пациента с опухолями ОСЖ, проходивших обследование и лечение в ПСПбГМУ, большую часть составляли женщины – 73% (мужчины – 27%). В ГВКГ – из 46 пациентов 78% составляли мужчины и 22% – женщины, что однозначно объясняется профильной принадлежностью госпиталя. Суммарно распределение больных с опухолями ОСЖ, проходивших обследование и лечение в ГВКГ и ПСПбГМУ, по полу ( $n = 127$ ) следующее: 54% женщины и 46% мужчины, что условно можно рассматривать как некоторое нивелирование возможных гендерных отличий в общей выборке пациентов.

*Был проведен анализ по следующим критериям:*

I. Совпадения/несовпадения результатов ТАБ и патолого-анатомического исследования операционного материала опухоли/опухолеподобного образования ОСЖ в ПСПбГМУ и ГВКГ по отдельности и в общей выборке.

II. Совпадения/несовпадения результатов предоперационной трепан-биопсии и патолого-анатомического исследования операционного материала опухоли/опухолеподобного образования ОСЖ по данным ГВКГ и ПСПбГМУ по отдельности и в общей выборке.

*Полученные данные.*

I. При анализе 62 результатов предоперационной ТАБ опухолей ОСЖ пациентов ПСПбГМУ совпадение результатов патолого-анатомического исследования операционного материала опухоли/опухолеподобного образования ОСЖ встречалось в 66% случаев, несовпадение – в 21% случаев, а в 13% отмечена неинформативность переданного цитологического материала. Из 26 результатов ТАБ пациентов ГВКГ совпадение с патолого-анатомическим исследованием операционного материала опухоли/опухолеподобного образования ОСЖ встречалось в 88% случаев, а расхождение диагнозов – в 12% случаев. Разницы между учреждениями в части совпадения/несовпадения результатов ТАБ и патолого-анатомического исследования нет: хи-квадрат Пирсона равен 1,72 ( $p = 0,19$ ), хи-квадрат с поправкой Йетса равен 1,03 ( $p = 0,31$ ).

По объединенным данным ПСПбГМУ и ГВКГ ( $n = 88$ ), совпадение результатов ТАБ и патолого-анатомического исследования операционного ма-

териала опухолей ОСЖ составило 73%, несовпадение – 18%, неинформативная предоперационная ТАБ встречалась в 9% случаев.

II. Совпадение результатов предоперационной трепан-биопсии и патолого-анатомического исследования операционного материала опухолей ОСЖ пациентов ПСПбГМУ ( $n = 18$ ) отмечено в 78% случаев, расхождение – в 5%, а в 17% случаев отмечена неинформативность представленного материала. При этом неинформативность полученного биопсийного материала была обусловлена отработкой методики и неправильно выбранными показаниями: опухоли с преобладанием мукоидного и миксоидного компонента, кистозные формы опухолей следует расценивать как критерии исключения для проведения трепан-биопсии.

Совпадение результатов предоперационной трепан-биопсии и патолого-анатомического исследования операционного материала опухолей ОСЖ пациентов ГВКГ ( $n = 28$ ) отмечено в 86% случаев, расхождение – в 14%.

Достоверной разницы между учреждениями в части совпадения/несовпадения результатов трепан-биопсии и патолого-анатомическим исследованием операционного материала опухолей ОСЖ нет: хи-квадрат Пирсона равен 0,55 ( $p = 0,46$ ), хи-квадрат с поправкой Йетса равен 0,06 ( $p = 0,81$ ).

По объединенным данным ПСПбГМУ и ГВКГ ( $n = 46$ ) совпадение результатов предоперационной трепан-биопсии и патолого-анатомическим исследованием операционного материала опухолей ОСЖ отмечено в 83% случаев, несовпадение – в 11%, а в 6% случаев отмечена неинформативность представленного материала.

У 6 пациентов ПСПбГМУ, имевших сложности в постановке предварительного диагноза при опухолях ОСЖ в предоперационном периоде, выполнялась инцизионная (в редких случаях – эксцизионная) биопсия. При анализе полученных результатов в 67% случаев отмечалось совпадение диагноза с результатами окончательного патолого-анатомического исследования после операции, а в 33% случаев было несовпадение. Таким образом, даже при выполнении инцизионной биопсии, при взятии биоптата (биоптатов) существенного большего размера, чем при трепан-биопсии, из нужных локусов опухоли, под контролем зрения, УЗИ и возможностью пальпаторного воздействия, почти в одной трети случаев были расхождения диагнозов. Полученные данные служат информацией для размышления.

Сроки получения заключения врача-патологоанатома по результатам патолого-анатомического исследования при проведении трепан-биопсии значительно сократились до двух-трех рабочих дней, вместо четырех-пяти. Это было обусловлено тем, что обработка материала проходила по протоколу биопсии, а не по протоколу обработки операционного материала, как это происходит в случае с инцизионной биопсией.

Полученный при проведении трепан-биопсии объем материала позволял проводить современные дополнительные морфологические исследования

тканей опухоли ОСЖ, включая иммуногистохимические: Ki-67 – маркер пролиферации, E-cadherin – маркер адгезии, широкий спектр антител к цитоке- ратинам и базальным клеткам – p63 и прочие.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Несмотря на повсеместное рутинное применение врачами челюстно-лицевыми хирургами ТАБ с последующим цитологическим исследованием матери- ала для верификации ДНО ОСЖ, целесообразно рас- ширить показания для использования трепанов. Это обусловлено следующими проблемными моментами при обследовании и лечении пациентов с ДНО ОСЖ:

- отсутствие предоперационной верификации диагноза, что не исключает выбор неправильного объема операции;

- высокий процент расхождения послеоперационно- го и предоперационного морфологического диагноза;

- склонность доброкачественных опухолей слюн- ных желез (особенно плеоморфной аденомы, опу- холи с преобладанием мукоидного и миксоидного компонента, кистозных форм опухоли) к рецидивиро- ванию и/или малигнизации; вероятность первич- но множественного характера процесса;

- высокие требования к квалификации цитолога;

- необходимость оценки морфологом края резек- ции в нескольких местах (для этого требуется мар- кировка макропрепарата хирургом!);

- отсутствие налаженной командной работы меж- ду врачами-онкологами, врачами-челюстно-лице- выми хирургами и врачами-патологоанатомами, особенно в случае расхождения пред- и послеопера- ционного морфологического диагноза (в том числе при выявлении злокачественной опухоли слюнной железы по результатам морфологического исследо- вания операционного препарата).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Harutyunyan G, Yaremenko A, Rybakova M, Kutukova S, Kazachkova K, Nutfullina G. A Comprehensive Approach to the Treatment of Patients with Primary Growth of Pleomor- phic Adenoma of the Parotid Salivary Gland. *Bulletin of Sto- matology and Maxillofacial Surgery*. 2025;21(3):116-122.

<https://doi.org/10.58240/1829006X-2025.3-116>.

2. Бычков ДВ, Батороев ЮК, Вязьмин АЯ. Про- блемы дооперационной диагностики опухолей слюнных желез. *Сибирский медицинский журнал*. 2011;105(6):33-36. Режим доступа:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17053506>

3. Зиёратшо И. Диагностическая значимость пунк- ционной и трепанобиопсии опухолей слюнных же- лез под контролем ультразвукового исследования и его достоверность в сомнительных ситуациях. *Здра- воохранение Таджикистана*. 2023;2(357):44–50.

<https://doi.org/10.52888/0514-2515-2023-357-2-44-50>

Помимо вышеизложенного, следует отметить, что широкое внедрение данной манипуляции должно на- ходить подтверждение в профильных Клинических рекомендациях. Учитывая необходимость примене- ния специальных расходных материалов, представля- ется проблемным поиск дополнительных финансовых активов. Немаловажным является момент обучения кадров, поскольку любая методика может быть дис- кредитирована при ее некорректном проведении.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выполнение трепан-биопсии опухолей ОСЖ следует проводить под сонографической навигацией. Выполне- ние трепан-биопсии опухолей ОСЖ наиболее целесоо- бразно при наличии солидного компонента в структуре опухолей. В связи с достижениями иммуногистохими- ческих исследований, расширяются перспективы при- менения трепан-биопсии опухолей ОСЖ. Для большей достоверности результатов сравнения разных видов биопсии опухолей ОСЖ требуется дальнейшее прове- дение многоцентровых исследований, накопление и последующий метаанализ полученных данных.

Проведенная работа позволяет сформулировать практические рекомендации для врачей-клиницистов:

- 1) проведение трепан-биопсии опухолей слюнных желез рекомендуется выполнять по описанному в статье алгоритму;

- 2) полученный биоптат опухоли слюнной железы рекомендуется перед помещением в фиксирующий раствор использовать для изготовления мазков-от- печатков для дополнительного контроля путем вы- полнения цитологического исследования;

- 3) трепан-биопсию опухолей слюнных желез сле- дует проводить строго после выполнения МРТ, в свя- зи с тем, что артефакты затрудняют интерпретацию результатов исследования при постановке диагноза.

4. Юрмазов НБ, Малков НВ, Фиалко ПН, Хо- рошко ЕП. Выбор оптимального метода доопера- ционной диагностики опухолей слюнных желез в клинике челюстно-лицевой хирургии. *Медицина в Кузбассе*. 2008;7(3):20-22. Режим доступа:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=11669851>

5. Изатулин ВГ, Газаль АС. Усовершенствованная пункционная игла для забора биопсийного матери- ала больших слюнных желез. *Сибирский медицин- ский журнал*. 2017;2:18-20.

<https://cyberleninka.ru/article/n/usovershenstvovannaya-punkttsionnaya-igla-dlya-zabora-biopsiynogo-materiala-bolshih-slyunnyh-zhelez>

6. Buckland JR, Manjaly G, Violaris N, Howlett DC. Ultrasound-guided cutting-needle biopsy of the parotid gland. *J Laryngol Otol*. 1999;113(11):988-992.

<https://doi.org/10.1017/s0022215100145785>

7. Kim HJ, Kim JS, Ultrasound-guided core needle biopsy in salivary glands: A meta-analysis. *Laryngoscope*. 2018;128(1):118-125.

<https://doi.org/10.1002/lary.26764>

8. Howlett DC, Menezes LJ, Lewis K, Moody AB, Violaris N, Williams MD. Sonographically guided core biopsy of a parotid mass. *AJR Am J Roentgenol*. 2007;188(1):223-227.

<https://doi.org/10.2214/AJR.05.1549>

9. Song IH, Song JS, Sung CO, Roh J-L, Choi S-H,

Nam SY, et al. Accuracy of core needle biopsy versus fine needle aspiration cytology for diagnosing salivary gland tumors. *J Pathol Transl Med*. 2015;49(2):136-143.

<https://doi.org/10.4132/jptm.2015.01.03>

10. Huang Y-C, Wu C-T, Lin G, Chuang W-Y, Yeow K-M, Wan Y-L, Comparison of ultrasonographically guided fine-needle aspiration and core needle biopsy in the diagnosis of parotid masses. *Journal of clinical ultrasound*. 2012;40(4):189-194.

<https://doi.org/10.1002/jcu.20873>

## REFERENCES

1. Harutyunyan G, Yaremenko A, Rybakova M, Kutukova S, Kazachkova K, Nutfullina G. A Comprehensive Approach to the Treatment of Patients with Primary Growth of Pleomorphic Adenoma of the Parotid Salivary Gland. *Bulletin of Stomatology and Maxillofacial Surgery*. 2025;21(3):116-122.

<https://doi.org/10.58240/1829006X-2025.3-116>

2. Bychkov D.V., Batoroev J.K., Vjazmin A.J. Problems of preoperative diagnostics of tumors of salivary glands. *Sibirskij Medicinskij Zhurnal*. 2011;6:33-36 (In Russ.). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17053506>

3. Ziyoratsho I. Diagnostic significance of puncture and trepanobiopsy of salivary gland tumors under ultrasound control and its reliability in doubtful situations. *Healthcare in Tajikistan*. 2023;2(357):44-50 (In Russ.).

<https://doi.org/10.52888/0514-2515-2023-357-2-44-50>

4. Yurmazov N.B., Markov N.V., Fialko P.N., Horoshko E.P. Selection of optimal method of pre-operative diagnostic of salivary gland tumor in maxillary-facial surgery clinic. *Medicine in the Kuzbass*. 2008;7(3):20-22 (In Russ.). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=11669851>

5. Izatulin VG, Gazal AS. Advanced puncture needle for the sampling of biopsy material of large salivary glands. *Siberian Medical Journal*. 2017;2:18-20 (In Russ.).

<https://cyberleninka.ru/article/n/usovershenstvovannaya-punktsionnaya-igla-dlya-zabora-biopsionogo-materiala-bolshih-slyunnyh-zhelez>

6. Buckland JR, Manjaly G, Violaris N, Howlett DC. Ultrasound-guided cutting-needle biopsy of the parotid gland. *J Laryngol Otol*. 1999;113(11):988-992.

<https://doi.org/10.1017/s0022215100145785>

7. Kim HJ, Kim JS, Ultrasound-guided core needle biopsy in salivary glands: A meta-analysis. *Laryngoscope*. 2018;128(1):118-125.

<https://doi.org/10.1002/lary.26764>

8. Howlett DC, Menezes LJ, Lewis K, Moody AB, Violaris N, Williams MD. Sonographically guided core biopsy of a parotid mass. *AJR Am J Roentgenol*. 2007;188(1):223-227.

<https://doi.org/10.2214/AJR.05.1549>

9. Song IH, Song JS, Sung CO, Roh J-L, Choi S-H, Nam SY, et al. Accuracy of core needle biopsy versus fine needle aspiration cytology for diagnosing salivary gland tumors. *J Pathol Transl Med*. 2015;49(2):136-143.

<https://doi.org/10.4132/jptm.2015.01.03>

10. Huang Y-C, Wu C-T, Lin G, Chuang W-Y, Yeow K-M, Wan Y-L, Comparison of ultrasonographically guided fine-needle aspiration and core needle biopsy in the diagnosis of parotid masses. *Journal of clinical ultrasound*. 2012;40(4):189-194.

<https://doi.org/10.1002/jcu.20873>

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Автор, ответственный за связь с редакцией:**

**Вишнёва Наталия Васильевна**, кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры стоматологии хирургической и челюстно-лицевой хирургии Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени академика И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: [dr.pnv25@yandex.ru](mailto:dr.pnv25@yandex.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9186-5277>

**Деменчук Павел Александрович**, начальник отделения челюстно-лицевой хирургии Главного военного клинического госпиталя имени академика Н. Н. Бурденко, Москва, Российская Федерация

Для переписки: [padem@bk.ru](mailto:padem@bk.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0395-681X>

**Петропавловская Ольга Юрьевна**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры стоматологии хирургической и челюстно-лицевой хирургии Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени академика И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: [poyu62@yandex.ru](mailto:poyu62@yandex.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2164-6092>

**Селифанова Елена Ивановна**, доктор медицинских наук, старший научный сотрудник отдела инновационных технологий Центрального научно-исследовательского института стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, Москва, Российская Федерация

Для переписки: [selifana@mail.ru](mailto:selifana@mail.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4242-7059>

**Ланина Анастасия Николаевна**, кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры ортопедической стоматологии, ортодонтии и гнатологии Северо-Западного государственного медицинского университета имени И. И. Мечникова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: [sadis57@mail.ru](mailto:sadis57@mail.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4501-2166>

**Калакуцкий Николай Викторович**, доктор медицинских наук, профессор кафедры стоматологии хирургической и челюстно-лицевой хирургии Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени академика И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: [kalakutsky@yandex.ru](mailto:kalakutsky@yandex.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5667-6403>

**Яременко Андрей Ильич**, доктор медицинских наук, профессор, президент стоматологической ассоциации России, вице-президент Всероссийского общества специалистов в области челюстно-лицевой хирургии, заведующий кафедрой стоматологии хирургической и челюстно-лицевой хирургии, Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени академика И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: [yaremenkoai@spb-gmu.ru](mailto:yaremenkoai@spb-gmu.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7700-7724>

## INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

### Corresponding author:

**Nataliia V. Vishneva**, DDS, PhD, Docent, Associate Professor, Department of the Oral and Maxillofacial Surgery, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation

For correspondence: [dr.pnv25@yandex.ru](mailto:dr.pnv25@yandex.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9186-5277>

**Pavel A. Demenchuk**, DDS, Head of the Department of Maxillofacial Surgery, Burdenko Main Military Clinical Hospital, Moscow, Russian Federation

For correspondence: [padem@bk.ru](mailto:padem@bk.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0395-681X>

**Olga Yu. Petropavlovskaya**, DMD, PhD, Associate Professor, Department of the Oral and Maxillofacial Surgery, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation

For correspondence: [poyu62@yandex.ru](mailto:poyu62@yandex.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2164-6092>

**Elena I. Selifanova** DMD, PhD, DSc, Senior Researcher, Department of the Innovative Technologies, Central Research Institute of Dental and Maxillofacial Surgery Moscow, Russian Federation

For correspondence: [selifana@mail.ru](mailto:selifana@mail.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4242-7059>

**Anastasiia N. Lanina**, DMD, PhD, Docent, Associate Professor, Department of the Orthodontics, Northwestern State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russian Federation

For correspondence: [sadis57@mail.ru](mailto:sadis57@mail.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4501-2166>

**Nikolay V. Kalakutsky**, DDS, PhD, DSc, Professor, Department of the Oral and Maxillofacial Surgery, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation

For correspondence: [kalakutsky@yandex.ru](mailto:kalakutsky@yandex.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5667-6403>

**Andrey I. Yaremenko**, DDS, PhD, DSc, Professor, President of the Russian Dental Association, Vice-President of the Russian Society of Specialists in the Field of Maxillofacial Surgery, Head of the Department of the Oral and Maxillofacial Surgery, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation

For correspondence: [yaremenkoai@spb-gmu.ru](mailto:yaremenkoai@spb-gmu.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7700-7724>

**Поступила / Article received 28.09.2025**

**Поступила после рецензирования / Revised 29.10.2025**

**Принята к публикации / Accepted 24.11.2025**

**Вклад авторов в работу.** Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE, а также согласны принять на себя ответственность за все аспекты работы: Вишнёва Н. В. – проведение исследования, визуализация; Деменчук П. А. – проведение исследования; Петропавловская О. Ю. – разработка методологии; Селифанова Е. И. – написание- рецензирование и редактирование рукописи; Ланина А. Н. – написание черновика рукописи; Калакуцкий Н. В. – научное руководство; Яременко А. И. – разработка концепции.

**Authors' contribution.** All authors confirm that their contributions comply with the international ICMJE criteria and agree to take responsibility for all aspects of the work: Vishneva N. V. – investigation, visualization; Demenchuk P. A. – investigation; Petropavlovskaya O. Yu. – methodology; Selifanova E. I. - writing – review & editing; Lanina A. N. – writing – original draft preparation; Kalakutsky N. V. – supervision; Yaremenko A. I. – conceptualization.



# Изучение эффективности программы гигиенических мероприятий у женщин в послеродовом периоде

Л.Ю. Орехова, А.Д. Шиянова\*, Т.В. Кудрявцева, И.В. Березкина, Е.А. Тасаева

Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

## АННОТАЦИЯ

**Актуальность.** Значительные физиологические перестройки организма женщины, начавшиеся в процессе беременности и продолжающиеся в послеродовом периоде, могут сказываться на состоянии полости рта, повышая риск развития и прогрессирования стоматологических заболеваний. При этом индивидуальная гигиена рта может являться наиболее доступным и эффективным для этой группы пациентов методом профилактики. Однако данный вопрос остается практически не изученным, а существующие профилактические программы не учитывают особенностей послеродового периода. **Материалы и методы.** Проведено проспективное исследование 90 женщин с грудным вскармливанием ребенка через 1 месяц после родов. Участницы были разделены на три группы: контрольная и две основных с назначением программы гигиенических мероприятий при заболеваниях твердых тканей зуба и пародонта. Оценка стоматологического статуса проводилась с помощью анкетирования и комплексного обследования с определением индексов КПУ, ОНI-S, PLI, API и РМА при первичном обращении, а также через 1 и 3 месяца после назначения. **Результаты.** В процессе исследования многие пациентки отметили наличие запаха изо рта (26%), периодическую кровоточивость десен (60%) и повышение чувствительности зубов (37%). Комплексное обследование выявило высокий уровень интенсивности кариеса (КПУ = 11,44 ± 0,53) в послеродовом периоде, а также неудовлетворительный уровень гигиены рта. По результатам исследования было отмечено значительное улучшение гигиенических и пародонтологических индексов в группах исследования по сравнению с контрольной. **Заключение.** В послеродовом периоде наблюдается прогрессирование заболеваний твердых тканей зуба и пародонта. При этом коррекция гигиены рта и подбор действенных средств гигиены способно значительно снижать клинические проявления основных стоматологических заболеваний.

**Ключевые слова:** послеродовый период, стоматологическое здоровье, профилактика, индивидуальная гигиена

**Для цитирования:** Орехова Л.Ю., Шиянова А.Д.\*, Кудрявцева Т.В., Березкина И.В., Тасаева Е.А. Изучение эффективности программы гигиенических мероприятий у женщин в послеродовом периоде. *Пародонтология*. 2025;30(4):415-423. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2025-1139>

\***Автор, ответственный за связь с редакцией:** Шиянова Анастасия Дмитриевна, ассистент кафедры стоматологии терапевтической и пародонтологии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, 97000, ул. Льва Толстого, д. 6-8, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация. Для переписки: dr.anastasia.95@gmail.com

**Конфликт интересов:** Орехова Л. Ю. является главным редактором журнала «Пародонтология», но не имеет никакого отношения к решению опубликовать эту статью. Статья прошла принятую в журнале процедуру рецензирования. Об иных конфликтах интересов авторы не заявляли.

**Благодарности:** Индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

## Effectiveness of an oral hygiene intervention program among postpartum women

L.Yu. Orekhova, A.D. Shiyanova\*, T.V. Kudryavtseva, I.V. Berezkina, E.A. Tasaeva

Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation

## ABSTRACT

**Relevance.** Profound physiological changes that begin during pregnancy and continue into the postpartum period may compromise oral health and increase susceptibility to the onset and progression of oral diseases, including

dental and periodontal conditions. In this setting, individual oral hygiene is the most accessible—and potentially the most effective—preventive strategy for this patient group. Nevertheless, this area remains underexplored, and available preventive programs seldom address the specific needs of the postpartum period. **Materials and methods.** A prospective study included 90 breastfeeding women examined one month postpartum. Participants were allocated to three groups: a control group and two intervention groups receiving structured oral hygiene programs tailored to conditions affecting the hard dental tissues and the periodontium. Oral health status was evaluated using a questionnaire and a comprehensive clinical examination, with assessment of the DMFT index, Simplified Oral Hygiene Index (OHI-S), Plaque Index (PLI), Approximal Plaque Index (API), and Papillary–Marginal–Attached (PMA) index at baseline and at 1 and 3 months after program initiation. **Results.** At baseline, a substantial proportion of participants reported halitosis (26%), intermittent gingival bleeding (60%), and increased tooth sensitivity (37%). Clinical examination confirmed a high caries experience in the postpartum period (DMFT = 11.44 ± 0.53) and poor oral hygiene. Against this background, implementation of structured oral hygiene programs resulted in a statistically significant improvement in oral hygiene and periodontal indices in the intervention groups compared with the control group. **Conclusion.** The postpartum period may be accompanied by progression of oral diseases, including conditions affecting the hard dental tissues and the periodontium. Targeted optimization of oral hygiene practices, together with individualized selection of effective hygiene aids, can substantially reduce their clinical manifestations in postpartum women.

**Keywords:** postpartum period, oral health, prevention, individual oral hygiene

**For citation:** Orekhova L.Yu., Shiyanova A.D., Kudryavtseva T.V., Berezkina I. V., Tasaeva E.A. Effectiveness of an oral hygiene intervention program among postpartum women. *Parodontologiya*. 2025;30(4):415-423. (In Russ.).<https://doi.org/10.33925/1683-3759-2025-1139>

\***Corresponding author:** Anastasia D. Shiyanova, Assistant of the Department of Therapeutic Dentistry and Periodontology, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, 6-8 Lev Tolstoy St., 97000, St. Petersburg, Russian Federation. For correspondence: dr.anastasia.95@gmail.com

**Conflict of interests:** L.Y. Orekhova, the editor-in-chief of the journal *Parodontologiya*, was not involved in the decision to publish this article. The article underwent the standard peer-review process of the journal. The authors have declared no other conflicts of interest.

**Acknowledgments:** There are no individual acknowledgments to declare.

## ВВЕДЕНИЕ

Развитие новой жизни, несомненно, требует перестройки работы всех систем организма женщины, затрагивая, в первую очередь, эндокринную, кровеносную и нервную системы. Это приводит к снижению иммунного ответа и повышению восприимчивости к инфекционным агентам, негативно сказываясь в том числе на здоровье рта [1-3].

Во время беременности существенно возрастает интенсивность стоматологических заболеваний и изменяется их структура. По результатам исследований различных авторов нуждаемость в лечении стоматологической патологии может достигать 85-98% [4-6]. Многочисленные данные показывают увеличение распространенности кариеса зубов и заболеваний пародонта при физиологическом течении беременности, при этом интенсивность процесса коррелирует со сроком гестации [7].

В послеродовом периоде в организме женщин продолжают физиологические перестройки, связанные с переходом в новое состояние. Организм женщины задействует все резервные возможности для восстановления систем органов. Изменения половой, нервной, эндокринной и сердечно-сосудистой систем, по мнению исследователей, полностью редуцируются только через 1-1,5 года после родов, а в некоторых случаях дисбаланс микроэлементов и

гормонов может сохраняться до 5 лет [8]. В то же время грудное вскармливание активирует в организме женщины выработку пролактина, который может оказывать как положительное, так и негативное влияние на весь организм в целом и, в частности, на состояние зубочелюстной системы.

В связи с этим остро стоит вопрос профилактики стоматологических заболеваний во время беременности и после родов. Эффективность профилактических мероприятий в полости рта не вызывает сомнений у исследователей.

В нашей стране имеется большое количество работ, посвященных профилактике заболеваний твердых тканей зуба и пародонта, как наиболее распространенной патологии среди беременных, методам индивидуальной гигиены полости рта и повышению навыков индивидуальной гигиены [9-12].

Несмотря на то что послеродовой период столь же важен в физиологическом и психологическом аспекте, как и дородовой, исследования, посвященные стоматологическому статусу женщин этой группы, в нашей стране практически не встречаются, а в мире отмечаются лишь единичные публикации. Недостаточная разработанность программ профилактических мероприятий требует повышенного внимания к данной проблеме со стороны врачей-стоматологов, а также ставит эту тему в ряд наиболее актуальных направлений для исследования.

**Цель.** Повышение эффективности профилактики стоматологических заболеваний у женщин в послеродовом периоде с помощью комплекса мероприятий на основе средств гигиены рта отечественного производства.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Было проведено проспективное слепое исследование на базе кафедры стоматологии терапевтической и пародонтологии ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова и одной из стоматологических поликлиник г. Санкт-Петербурга. Исследование было одобрено этическим комитетом.

В исследовании приняли участие 90 женщин, обратившихся к врачу-стоматологу через 1 месяц после родов.

*Критериями включения явились:* возраст пациенток от 18 до 40 лет на момент беременности, естественный характер родов, грудное вскармливание ребенка.

*Критериями исключения явились:* детский возраст обследуемых (до 18 лет), возраст обследуемых более 40 лет, наличие декомпенсированной, острой или обострения хронической соматической и стоматологической патологии; патология беременности или родов в анамнезе, искусственное вскармливание ребенка.

Пациенткам, участвовавшим в исследовании, были разъяснены основные методики исследования и лечения. Оформлялось информированное согласие, участие пациентов в исследовании было добровольным.

Все участники проходили анкетирование по вопросам профилактики стоматологических заболеваний и индивидуальной гигиены рта. С целью определения субъективных неприятных ощущений

было предложено заполнить опросник, касающийся частоты возникновения неприятного запаха изо рта, кровоточивости десен при чистке зубов и повышения чувствительности зубов.

Всем женщинам на момент первичного обращения проводилось комплексное стоматологическое обследование, включающее в себя: опрос, осмотр, определение индекса интенсивности кариеса – КПУ, упрощенного индекса гигиены Грина – Вермилиона – ОНI-S, индекса налета Sillness-Loe – PLI, индекса налета аппроксимальных поверхностей – API, папиллярно-маргинально-альвеолярного индекса – РМА.

Далее пациентки были разделены на три группы по 30 человек в зависимости от рекомендованной им программы гигиенических мероприятий (табл. 1).

В качестве средств индивидуальной гигиены рта использовались продукты отечественного производства с активными компонентами с противокариозным, противовоспалительным и антисептическим действием (табл. 2).

Контрольные осмотры проводились через 1 и 3 месяца после назначения программы с повторным заполнением анкеты-опросника и комплексным стоматологическим обследованием.

Статистическая обработка результатов исследования осуществлялась с помощью пакета программ Microsoft Office Excel 2019 и Statistica 7.0 (США).

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

**Таблица 1.** Характеристика групп исследования (источник: составлено авторами)

**Table 1.** Study group characteristics (Sources: compiled by the author)

Название программы Intervention (program)	Сокращение группы Study arm	Краткая характеристика Key components
<b>Программа гигиенических мероприятий при заболеваниях твердых тканей зуба</b> Oral hygiene intervention for diseases of the hard dental tissues	<b>Группа А</b> Group A	<b>Обучение индивидуальной гигиене рта, контролируемая чистка зубов, подбор и назначение комплекса средств гигиены рта с реминерализирующими свойствами, мотивирование пациента к соблюдению лечебно-профилактических рекомендаций</b> Individual oral hygiene instruction, supervised toothbrushing, individualized selection and recommendation of remineralizing oral hygiene products, and counseling to promote adherence to preventive and therapeutic measures
<b>Программа гигиенических мероприятий при заболеваниях пародонта</b> Oral hygiene intervention for periodontal diseases	<b>Группа Б</b> Group B	<b>Обучение индивидуальной гигиене рта, контролируемая чистка зубов, подбор и назначение комплекса средств гигиены рта с противовоспалительными и антисептическими свойствами, мотивирование пациента к соблюдению всех лечебно-профилактических рекомендаций</b> Individual oral hygiene instruction, supervised toothbrushing, individualized selection and recommendation of oral hygiene products with anti-inflammatory and antiseptic properties, and counseling to promote adherence to all preventive and therapeutic measures
<b>Контрольная группа</b> Control	<b>Группа В</b> Group C	<b>Отсутствие особой программы гигиенических мероприятий, отсутствие обучения индивидуальной гигиене рта</b> No structured oral hygiene intervention; no oral hygiene instruction

**Таблица 2.** Характеристика средств индивидуальной гигиены рта (источник: составлено авторами)  
**Table 2.** Characteristics of individual oral hygiene products (Sources: compiled by the author)

Средство Oral hygiene product	Группа А Group A	Группа Б Group B
Зубная паста Toothpaste	<p><b>Паста отечественного производства, в состав которой входят:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• глицерофосфат кальция и хлорид магния, remineralizing enamel;</li> <li>• ксилит, повышающий remineralizing потенциал, подавляющий активность микробиоты;</li> <li>• комплекс протеолитических ферментов на основе бромелаина, способствующих удалению зубного налета</li> </ul> <p>A paste of domestic production, which includes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• calcium glycerophosphate and magnesium chloride, remineralizing enamel;</li> <li>• xylitol, which increases the remineralizing potential, suppressing the activity of the microbiota;</li> <li>• a complex of bromelain-based proteolytic enzymes that promote plaque removal</li> </ul>	<p><b>Паста отечественного производства, в состав которой входят:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• лечебные травы (экстракт коры осины и цветов жимолости) с репаративным и антимикробным эффектом;</li> <li>• бикарбонат натрия, обладающий противоотечным действием;</li> <li>• ксилит, подавляющий активность микробиоты</li> </ul> <p>A paste of domestic production, which includes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• medicinal herbs (extract of aspen bark and honeysuckle flowers) with a reparative and antimicrobial effect;</li> <li>• Sodium bicarbonate, which has decongestant effect;</li> <li>• xylitol, which suppresses the activity of microbiota</li> </ul>
Ополаскиватель Mouthrinse	<p><b>Ополаскиватель отечественного производства с экстрактом ламинарии, глицерофосфатом кальция и ксилитом</b></p> <p>A rinse aid of domestic production with kelp extract, calcium glycerophosphate and xylitol</p>	<p><b>Ополаскиватель отечественного производства с экстрактом цветов жимолости, глицерофосфатом кальция и ксилитом</b></p> <p>A rinse aid of domestic production with honeysuckle flower extract, calcium glycerophosphate and xylitol</p>
Зубная щетка Toothbrush	<p><b>Зубная щетка отечественного производства с большим количеством щетинок с треугольным сечением и уникальной полировкой кончиков</b></p> <p>A toothbrush of domestic production with a large number of bristles with a triangular cross section and a unique polishing of the tips</p>	<p><b>Зубная щетка отечественного производства с большим количеством щетинок с треугольным сечением и уникальной полировкой кончиков</b></p> <p>A toothbrush of domestic production with a large number of bristles with a triangular cross section and a unique polishing of the tips</p>
Дополнительные средства гигиены рта Adjunct oral hygiene aids	<p><b>Использование зубных ершиков, флосса и ирригатора</b></p> <p>The use of toothbrushes, floss and irrigator</p>	

**Таблица 3.** Результаты стоматологического обследования женщин в послеродовом периоде (источник: составлено авторами)  
**Table 3.** Oral health indices in postpartum women (Sources: compiled by the author)

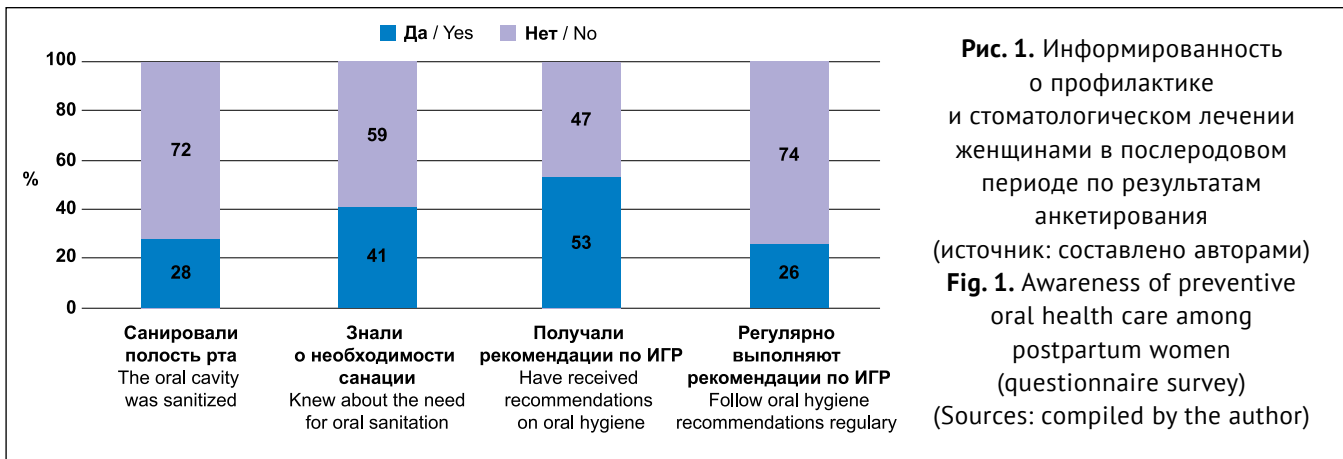
	КПУ, ед. DMFT	К, ед. D	П, ед. M	У, ед. F	ОНИ-S, ед. ОHI-S	PLI, ед. PLI	API, %	PMA, %
Женщины через 1 месяц после родов Women examined 1 month postpartum	11,44 ± 0,53	3,36 ± 0,33	6,70 ± 0,45	1,51 ± 0,19	2,14 ± 0,04	1,49 ± 0,18	49,04 ± 1,64	39,28 ± 1,45

Достоверность отличий при сравнении групп исследования в динамике проводилась с использованием дисперсионного анализа ANOVA с повторными измерениями. Достоверность отличий при сравнении групп исследования с группой контроля проверялась с использованием U-критерия Манна – Уитни.

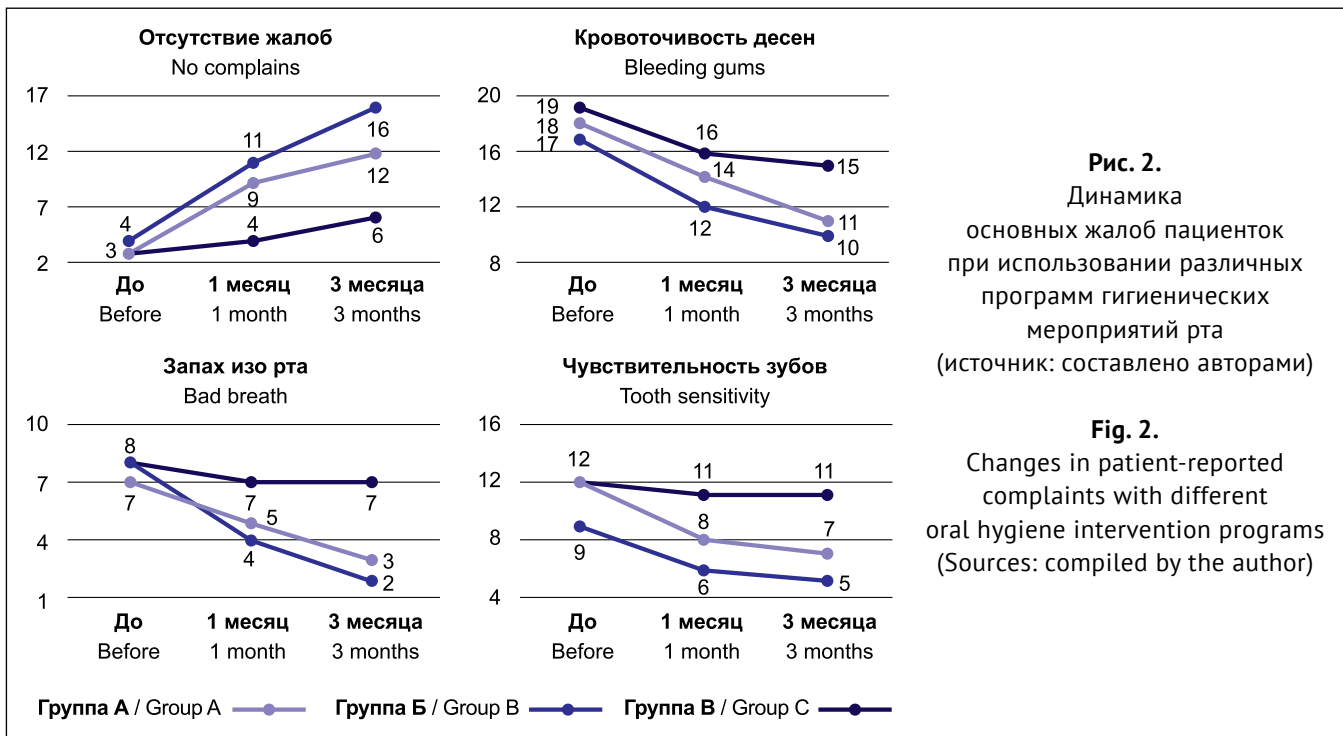
Статистическая значимость устанавливалась при  $p < 0,05$ .

**РЕЗУЛЬТАТЫ**

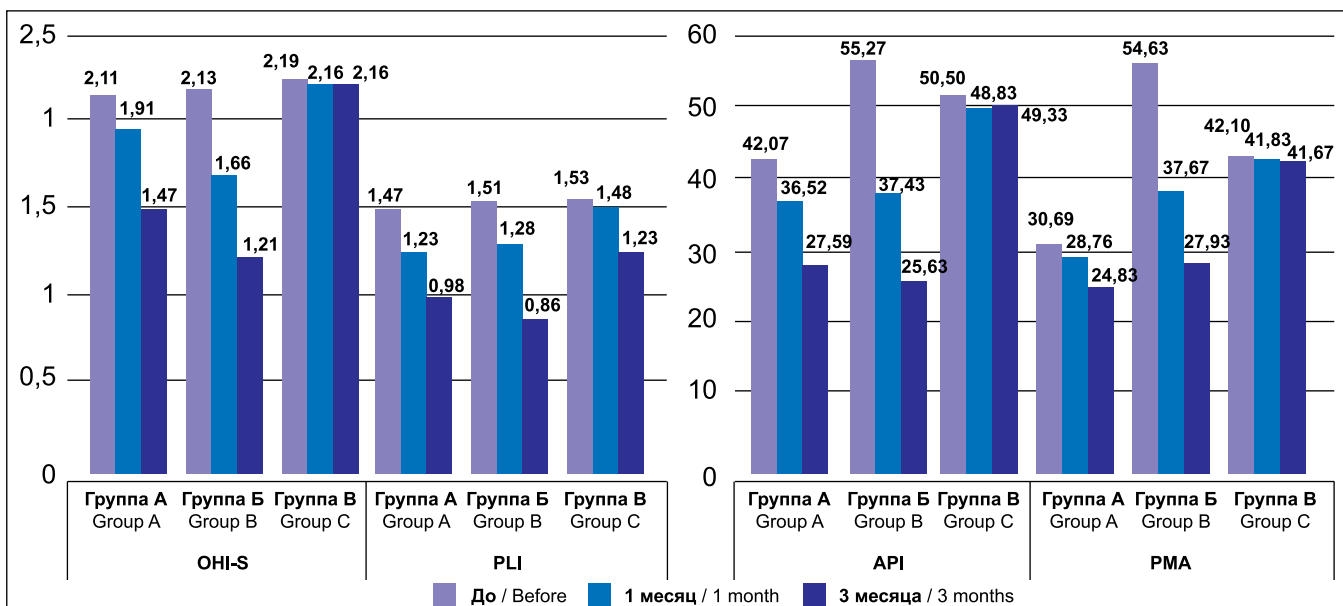
Данные анкетирования показали, что 72% обратившихся женщин не проводили стоматологической санации рта до наступления беременности, а 59% из них даже не знали о необходимости лечения зубов. Регулярно выполняли рекомендации по индивидуальной гигиене рта только 26% женщин, хотя 53% отметили, что получали их от врача-стоматолога (рис. 1).



**Рис. 1.** Информированность о профилактике и стоматологическом лечении женщинами в послеродовом периоде по результатам анкетирования (источник: составлено авторами)  
**Fig. 1.** Awareness of preventive oral health care among postpartum women (questionnaire survey) (Sources: compiled by the author)



**Рис. 2.** Динамика основных жалоб пациенток при использовании различных программ гигиенических мероприятий рта (источник: составлено авторами)  
**Fig. 2.** Changes in patient-reported complaints with different oral hygiene intervention programs (Sources: compiled by the author)



**Рис. 3.** Динамика индексной оценки в группах женщин в различные периоды исследования (источник: составлено авторами)

**Fig. 3.** Changes in clinical index scores across study groups over the study period (Sources: compiled by the author)

Таблица 4. Индексная оценка до и после исследования (согласно дисперсионному анализу ANOVA)  
(источник: составлено авторами)

Table 4. Changes in clinical indices before and after the intervention (ANOVA) (Sources: compiled by the author)

Показатель Outcome measure	До исследования Baseline	Через 1 месяц 1 months	Через 3 месяца 3 months	F-критерий F-value	p (уровень значимости) p-value
<b>Группа А / Group A</b>					
КПУ, (ед.) / DMFT	10,23 ± 0,72	10,83 ± 0,74	11,20 ± 0,73	12,540	<b>0,001</b>
К, (ед.) / D	2,80 ± 0,49	2,97 ± 0,53	1,80 ± 0,47	7,158	<b>0,002</b>
П, (ед.) / F	6,57 ± 0,74	6,60 ± 0,70	7,80 ± 0,71	10,599	<b>0,001</b>
У, (ед.) / M	0,97 ± 0,21	1,23 ± 0,23	1,50 ± 0,21	10,545	<b>0,001</b>
ОНИ-S, (ед.) / OHI-S	2,08 ± 0,06	1,87 ± 0,07	1,45 ± 0,08	19,71	<b>0,001</b>
PLI, (ед.) / PLI	1,47 ± 0,19	1,23 ± 0,14	0,98 ± 0,06	21,489	<b>0,001</b>
API, (%)	41,37 ± 2,50	35,86 ± 1,96	27,07 ± 1,81	39,773	<b>0,001</b>
РМА, (%)	30,10 ± 1,85	28,63 ± 1,64	24,70 ± 1,54	17,878	<b>0,001</b>
<b>Группа Б / Group B</b>					
КПУ, (ед.) / DMFT	11,23 ± 0,92	11,47 ± 0,94	11,70 ± 0,95	2,676	0,077
К, (ед.) / D	2,40 ± 0,54	2,07 ± 0,53	1,43 ± 0,34	1,452	0,242
П, (ед.) / F	7,53 ± 0,92	8,17 ± 0,84	8,87 ± 0,83	5,664	<b>0,006</b>
У, (ед.) / M	1,57 ± 0,30	1,60 ± 0,31	1,63 ± 0,30	1,526	0,226
ОНИ-S, (ед.) / OHI-S	2,13 ± 0,07	1,66 ± 0,06	1,21 ± 0,08	65,45	<b>0,001</b>
PLI, (ед.) / PLI	1,51 ± 0,15	1,28 ± 0,11	0,86 ± 0,07	69,09	<b>0,001</b>
API, (%)	55,27 ± 2,32	37,43 ± 1,49	25,63 ± 1,99	76,56	<b>0,001</b>
РМА, (%)	45,63 ± 2,52	37,67 ± 2,19	27,93 ± 1,98	79,14	<b>0,001</b>
<b>Группа В / Group C</b>					
КПУ, (ед.) / DMFT	12,87 ± 1,06	13,20 ± 1,06	14,23 ± 0,99	29,92	<b>0,001</b>
К, (ед.) / D	4,87 ± 0,58	4,97 ± 0,55	6,30 ± 0,51	10,83	<b>0,001</b>
П, (ед.) / F	6,00 ± 0,68	6,03 ± 0,68	5,57 ± 0,65	1,771	0,179
У, (ед.) / M	2,00 ± 0,41	2,13 ± 0,41	2,27 ± 0,43	6,27	<b>0,003</b>
ОНИ-S, (ед.) / OHI-S	2,19 ± 0,07	2,16 ± 0,06	2,16 ± 0,06	0,219	0,803
PLI, (ед.) / PLI	1,53 ± 0,19	1,48 ± 0,15	1,23 ± 0,12	1,069	0,350
API, (%)	50,47 ± 3,13	48,67 ± 2,75	49,33 ± 2,79	0,486	0,617
РМА, (%)	42,07 ± 2,26	41,83 ± 2,04	41,67 ± 2,43	0,045	0,956

Таблица 5. Сравнительный анализ групп исследования с использованием U-критерия Манна – Уитни  
(стандартизация в величину z) (источник: составлено авторами)

Table 5. Between-group comparison using the Mann–Whitney U test (z-score standardization) (Sources: compiled by the author)

Группы Groups	Показатель Outcome measure	До исследования / Baseline		Через 3 месяца / 3 months	
		z критерий z-value	p (уровень значимости) p-value	z критерий z-value	p (уровень значимости) p-value
Группа А и В Group A and C	КПУ, (ед.)	1,596	0,111	2,101	<b>0,036</b>
	ОНИ-S, (ед.)	1,238	0,216	5,438	<b>0,001</b>
	PLI, (ед.)	1,173	0,382	5,727	<b>0,001</b>
	API, (%)	1,960	0,552	5,181	<b>0,001</b>
	РМА, (%)	3,666	<b>0,001</b>	5,202	<b>0,001</b>
Группа Б и В Group B and C	КПУ, (ед.)	0,904	0,366	1,439	0,136
	ОНИ-S, (ед.)	0,365	0,715	6,106	<b>0,001</b>
	PLI, (ед.)	0,664	0,509	3,977	<b>0,001</b>
	API, (%)	1,223	0,226	5,319	<b>0,001</b>
	РМА, (%)	1,044	0,301	3,686	<b>0,001</b>

Все женщины указали, что регулярно выполняют гигиенические процедуры в полости рта, причем 92% женщин чистят зубы два раза в день и чаще, и только 8% – один раз в день. В то же время 56% уделяют этой процедуре менее 2-х минут, 44% – 2 и более минуты.

Данные заполнения опросника показали появление у пациенток периодических жалоб на кровоточивость десен при проведении индивидуальной гигиены рта (60%), неприятный запах изо рта (25,56%) и повышенную чувствительность зубов (36,67%). При этом только 11,1% женщин были удовлетворены состоянием рта.

По результатам исследования (через 3 месяца после назначения программы) в группах А и Б было отмечено существенное уменьшение всех видов жалоб пациенток (рис. 2). Контрольная группа не показала значимых изменений.

Первичное стоматологическое обследование выявило основные характеристики стоматологического здоровья женщин в послеродовом периоде (табл. 3).

Уровень интенсивности кариеса по индексу КПУ составил  $11,44 \pm 0,53$  единиц. Распределение по компонентам в структуре индекса: К (кариес) –  $3,36 \pm 0,33$ ; П (пломба) –  $6,70 \pm 0,45$ ; У (удалены) –  $1,51 \pm 0,19$  единиц.

Гигиенический индекс Грина – Вермильона (ОHI-S) оказался в диапазоне высоких значений ( $2,14 \pm 0,04$  балла), в то же время значения индекса Sillness – Loe и индекса налета аппроксимальных поверхностей API показали неудовлетворительный уровень гигиены рта ( $1,49 \pm 0,18$  баллов и  $49,04 \pm 1,64\%$  соответственно).

Значения папиллярно-маргинально-альвеолярного индекса соответствовали средней степени тяжести воспаления десневого края ( $39,27 \pm 1,45\%$ ).

Результаты клинической оценки состояния полости рта в каждой из подгрупп в течение периода исследования представлены в таблице 4.

По результатам проведенного исследования было выявлено достоверное повышение значения индекса интенсивности кариеса зубов во всех группах исследования. При этом в исследуемых группах отмечено преобладание компонента П (пломба) над остальными, а также значительная редукция компонента К (кариес), что подтверждено значениями F-критерия. В группах А и Б выявлено достоверное

снижение индексов ОHI-S, PLI, API и РМА, причем наибольшее снижение показала группа Б (рис. 3).

Сравнение эффективности гигиенического комплекса с группой контроля показало достоверные различия по всем индексам между группами А и В, а также по гигиеническим и пародонтологическим индексам между группами Б и В (табл. 5). Достоверность сравнения групп между собой подтверждена отсутствием статистически значимых различий (на основании U-критерия Манна – Уитни) в индексной оценке до исследования, а также их наличием через 3 месяца после родов в обеих группах.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучение стоматологического здоровья пациенток в послеродовом периоде является одним из актуальных медицинских вопросов, так как степень разработанности темы и ее практического применения крайне низка.

Проведенное исследование показало, что женщины зачастую недостаточно информированы по вопросам индивидуальной гигиены рта и профилактике стоматологических заболеваний, а также обладают низким уровнем приверженности к выполнению гигиенических мероприятий рта. В то же время в течение послеродового периода наблюдается прогрессирование заболеваний твердых тканей зуба и пародонта, что подтверждается результатами динамической индексной оценки контрольной группы исследования.

Коррекция индивидуальной гигиены рта, подбор комплекса гигиенических средств и мотивирование пациенток значительно улучшает приверженность к поддержанию стоматологического здоровья пациенток и приводит к редукции клинических признаков воспалительных заболеваний пародонта и твердых тканей зуба по данным индексной оценки.

Именно это диктует необходимость междисциплинарного взаимодействия врачей-стоматологов, акушеров-гинекологов и терапевтов с целью санитарно-просветительской работы с женщинами детородного возраста, а также разработки и применения лечебно-профилактических программ для данной группы населения.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Волошина ИМ. Взаимосвязь характера течения беременности и наличия в анамнезе соматической и стоматологической патологии. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2014;58(1):43-47. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21179080>
2. Лепехина ЛИ, Лепехина ОА, Азарова ОА. Влияние общих и местных факторов на развитие гингивита у беременных. *Заметки ученого*. 2020;(9):38-41. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44429972>

3. Ребров БА, Белкина ОА. Физиологические изменения в организме женщины во время беременности. *Новости медицины и фармации*. 2011;11-12(371-372):18-22. Режим доступа:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21182736>

4. Орехова ЛЮ, Мусаева РС, Силина ЭС, Александрова АА, Гриненко ЭВ, Лобода ЕС. Особенности состояния твердых тканей зубов и пародонта у женщин с сахарным диабетом в различные trimestры

беременности. *Пародонтология*. 2019;24(1):29-33.

<https://doi.org/10.25636/PMP.1.2019.1.5>

5. Зойиров ТЭ, Содикова ША. Стоматологический статус и осведомленность в вопросах профилактики основных стоматологических заболеваний (обзор литературы). *Вестник науки и образования*. 2020;22-3(100):53-56. Режим доступа:

<http://scientificjournal.ru/images/PDF/2020/100/stomatologicheskij-status-i.pdf>

6. Микляев СВ, Микляева ИА. Оценка стоматологического статуса беременных женщин. *Вестник Волгоградского государственного медицинского университета*. 2020;3(75):166-169.

[https://doi.org/10.19163/1994-9480-2020-3\(75\)-166-169](https://doi.org/10.19163/1994-9480-2020-3(75)-166-169)

7. Козлов АД, Микляев СВ, Сущенко АВ, Позднякова ЕЮ, Выжанова АА, Новиков АВ. Диагностика течения воспалительных заболеваний тканей пародонта в период беременности. *Актуальные проблемы медицины*. 2022;45(4):351-364.

<https://doi.org/10.52575/2687-0940-2022-45-4-351-364>

8. Кузнецова ИВ, Твалчрелидзе МЮ, Ананьев ВА, Коновалов ВА. Контрацепция после родов. *Гинекология*. 2008;10(4):25-31. Режим доступа:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=20376980>

9. Наврузова ЛХ. Выявление стоматологических заболеваний у беременных женщин и оказание им профилактической помощи. *Новый день в медицине*. 2019;(4):231-234. Режим доступа:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42767214>

10. Кудрявцева ТВ, Березкина ИВ, Орехова ЛЮ, Шиянова АД, Оксас НС, Рахова ВН. Изучение информированности беременных женщин по вопросам индивидуальной гигиены полости рта и профилактике стоматологических заболеваний. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2022;22(1):12-18.

<https://doi.org/10.33925/1683-3031-2021-22-1-12-18>

11. Кузьмина ВА, Якубова ИИ. Изучение эффективности внедрения программы профилактики основных стоматологических заболеваний у беременных. *Современная педиатрия*. 2017;(1):110-116. Режим доступа:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29002193>

12. Орехова ЛЮ, Узденова АА, Узденова ЗХ. Сравнительная оценка эффективности применения лечебно-профилактической программы у беременных женщин в зависимости от зон проживания. *Пародонтология*. 2014;19(1(70)):27-30. Режим доступа:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21479351>

## REFERENCES

1. Voloshina I.M. The relationship of character of course of pregnancy and presence of somatic and stomatological pathology in anamnesis. *Zdravookhraneniye Rossiyskoy Federatsii*. 2014;58(1):43-47 (In Russ.). Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=21179080>

2. Lepekhina L.I., Lepekhina O.A., Azarova O.A. Influence of general and local factors on the development of gingivitis in pregnant women. *Zametki uchenogo*. 2020;(9):38-41 (In Russ.). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44429972>

3. Rebrov B.A., Belkina O.A. Physiological changes in a woman's body during pregnancy. *Novosti meditsiny i farmatsii*. 2011;11-12(371-372):18-22 (In Russ.). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21182736>

4. Orekhova L.Y., Musaeva R.S., Silina E.S., Aleksandrova A.A., Grinenko E.V., Loboda E.S. Features of hard tooth and periodontal tissues among women with diabetes mellitus in various trimesters of pregnancy. *Parodontologiya*. 2019;24(1):29-33 (In Russ.).

<https://doi.org/10.25636/PMP.1.2019.1.5>

5. Zoyirov T.E., Sodikova Sh.A. Dental status and awareness of prevention of major dental diseases (literature review). *Herald of Science and Education*. 2020;22-3(3):53-56 (In Russ.). Available from:

<http://scientificjournal.ru/images/PDF/2020/100/stomatologicheskij-status-i.pdf>

6. Miklyaev S.V., Miklyaeva I.A. Assessment of the dental status of pregnant women. *Journal of Volgograd State Medical University*. 2020;3(75):166-169 (In Russ.).

[https://doi.org/10.19163/1994-9480-2020-3\(75\)-166-169](https://doi.org/10.19163/1994-9480-2020-3(75)-166-169)

7. Kozlov A.D., Miklyaev S.V., Sushchenko V.A., Pozdnyakova Yu.E., Vyzhanova A.A., Novikov A.V. Diagnosis of the course of inflammatory periodontal tissue diseases during pregnancy. *Challenges in Modern Medicine*. 2022;45(4):351-364 (In Russ.).

<https://doi.org/10.52575/2687-0940-2022-45-4-351-3648>

8. Kuznetsova I.V., Tvalchrelidze M.Y., Anan'ev V.A., Konovalov V.A. Kontratseptsiya posle rodov. *Gynecology*. 2008;10(4):25-31 (In Russ.). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=20376980>

9. Navruzova L.H. The origin of dental diseases in pregnant women and the providing of their preventive care. *New day medicine*. 2019;(4):231-234 (In Russ.). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42767214>

10. Kudryavtseva T.V., Bereskina I.V., Orekhova L.Yu., Shiyanova A.D., Oksas N.S., Rakhova V.N. The study of pregnant women's awareness of individual oral hygiene and dental disease prevention issues. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2022;22(1):12-18 (In Russ.)

<https://doi.org/10.33925/1683-3031-2021-22-1-12-18>

11. Kuz'mina V.A., Yakubova I.I. The research of the effectiveness of an implementation of a preventive program of common dental diseases during pregnancy. *Modern pediatrics*. 2017;(1):110-116 (In Russ.). Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=29002193>

12. Orekhova LYu, Uzdenova AA, Uzdenova ZKh. Comparative evaluation of the effectiveness of application of therapeutic and prophylactic program in pregnant women, depending on the areas of residence. *Parodontologiya*. 2014;19(1(70)):27-30 (In Russ.). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21479351>

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Автор, ответственный за связь с редакцией:**

**Шиянова Анастасия Дмитриевна**, ассистент кафедры стоматологии терапевтической и пародонтологии Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени академика И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Российская Федерация  
Для переписки: dr.anastasia.95@gmail.com  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1585-4319>

**Орехова Людмила Юрьевна**, доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой терапевтической стоматологии и пародонтологии Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени академика И. П. Павлова, почетный президент Российской пародонтологической ассоциации, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: prof\_orekhova@mail.ru  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8026-0800>

**Кудрявцева Татьяна Васильевна**, доктор медицинских наук, профессор кафедры стоматологии терапевти-

ческой и Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени академика И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: prof.kudryavtseva@mail.ru  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0366-2873>

**Березкина Ирина Викторовна**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры стоматологии терапевтической и пародонтологии Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени академика И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: ivberezkina@mail.ru  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1339-8738>

**Тасаева Екатерина Альбертовна**, студент Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени академика И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: ek.tasaeva@gmail.com  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-3777-702X>

## INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Corresponding author:**

**Anastasia D. Shiyanova**, DMD, Assistant Professor, Department of the Restorative Dentistry and Periodontology, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation

For correspondence: dr.anastasia.95@gmail.com  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1585-4319>

**Liudmila Yu. Orekhova**, DMD, PhD, DSc, Professor, Head of the Department Restorative Dentistry and Periodontology, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Honorary President of the RPA, Saint Petersburg, Russian Federation

For correspondence: prof\_orekhova@mail.ru  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8026-0800>

**Tatyana V. Kudryavtseva**, DMD, PhD, DSc, Professor, Department of the Restorative Dentistry and Periodontology, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation

For correspondence: prof.kudryavtseva@mail.ru  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0366-2873>

**Вклад авторов в работу.** Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE, а также согласны принять на себя ответственность за все аспекты работы: Орехова Л. Ю. – разработка концепции, разработка методологии, административное руководство исследовательским проектом, научное руководство; Шиянова А. Д. – проведение исследования, формальный анализ, написание черновика рукописи; Кудрявцева Т. В. – курирование данных, научное руководство; Березкина И. В. – предоставление ресурсов; Тасаева Е. А. – проведение исследования, формальный анализ, визуализация.

**Irina V Berezkina**, DMD, PhD, Associate Professor, Department of the Restorative Dentistry and Periodontology, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation

For correspondence: ivberezkina@mail.ru  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1339-8738>

**Ekaterina A. Tasaeva**, Student, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation

For correspondence: ek.tasaeva@gmail.com  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-3777-702X>

**Поступила / Article received 28.08.2025**

*Поступила после рецензирования / Revised 25.10.2025*

*Принята к публикации / Accepted 09.12.2025*

**Authors' contribution.** All authors confirm that their contributions comply with the international ICMJE criteria and agree to take responsibility for all aspects of the work: L. Yu. Orekhova – conceptualization, methodology, project administration, supervision. A. D. Shiyanova – investigation, formal analysis, writing- original draft preparation; T. V. Kudryavtseva – data curation, supervision; I. V. Berezkina – resources, E. A. Tasaeva – investigation, formal analysis, visualization.



# Оценка эффективности ремоделирования мягких тканей периимплантатной зоны с помощью обогащенной тромбоцитами плазмы (PRP-терапия)

С.В. Сирак<sup>1\*</sup>, М.Г. Перикова<sup>1</sup>, А.В. Щетинина<sup>1</sup>, И.А. Гатило<sup>1</sup>, А.С. Сирак<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ставропольский государственный медицинский университет, Ставрополь, Российская Федерация

<sup>2</sup>Кубанский государственный медицинский университет, Краснодар, Российская Федерация

## АННОТАЦИЯ

**Актуальность.** Врачу-стоматологу нередко приходится решать проблему ремоделирования мягких тканей вокруг дентального имплантата. Достаточные толщина и ширина кератинизированной прикрепленной десны периимплантатной зоны необходимы для успешного функционирования ортопедической конструкции. На сегодняшний день альтернативой пластике мягких тканей является методика PRP-терапии (Platelet-Rich Plasma / обогащенная тромбоцитами плазма). Получение жизнеспособных тромбоцитов с активными факторами роста возможно только с помощью специальных пробирок и бакет-роторной центрифуги. Цель. Изучить эффективность применения PRP-терапии для ремоделирования мягких тканей периимплантатной зоны. **Материалы и методы.** В период клинических наблюдений установлено 72 имплантата 56 пациентам, которые разделены на две группы. Пациентам первой группы выполнялась пластика мягких тканей во время установки дентального имплантата и формирователя, во второй группе выполнялось 4-кратное внутрислизистое введение обогащенной тромбоцитами плазмы в местах дефицита мягких тканей вокруг имплантатов с недельным интервалом. Для сравнения средних значений толщины и ширины кератинизированной прикрепленной десны между группами применялся независимый t-тест Стьюдента. Для ширины использовался двухфакторный дисперсионный анализ (ANOVA) с повторными измерениями (факторы: группа, направление, время). Данные представлены как среднее  $\pm$  стандартное отклонение ( $M \pm SD$ ). **Результаты.** Установлено, что толщина кератинизированной прикрепленной десны через 3 месяца после установки дентальных имплантатов в первой группе увеличилась на 1,4 мм, во второй группе – на 1,1 мм. Межгрупповые различия статистически значимы ( $p < 0,05$ ). Ширина кератинизированной прикрепленной десны через 3 месяца измерения в вестибулярном направлении в обеих группах различались незначительно ( $p > 0,05$ ), в оральном направлении различия прироста ширины статистически значимы ( $p < 0,05$ ). В первой группе отмечен наибольший прирост ширины преимущественно в оральном направлении, однако при визуальном осмотре мягкие ткани периимплантатной области пациентов второй группы выглядят более плотными и равномерными. **Заключение.** PRP-терапия является эффективной и малоинвазивной альтернативой ПМТ, обеспечивая прирост толщины и ширины кератинизированной десны. Наблюдаемая плотность тканей предполагает улучшенное прикрепление, хотя долгосрочные эффекты требуют дальнейшего исследования. Несмотря на меньший объем увеличения в оральном направлении по сравнению с ПМТ, PRP способствует формированию более плотного и стабильного трансмукозального прикрепления.

**Ключевые слова:** пластика мягких тканей полости рта, имплантация, регенерация, ремоделирование, периимплантатная зона, PRP-терапия

**Для цитирования:** Сирак СВ, Перикова МГ, Щетинина АВ, Гатило ИА, Сирак АС. Оценка эффективности ремоделирования мягких тканей периимплантатной зоны с помощью обогащенной тромбоцитами плазмы (PRP-терапия). *Пародонтология*. 2025;30(4):424-432. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2025-1163>

\***Автор, ответственный за связь с редакцией:** Сирак Сергей Владимирович, Ставропольский государственный медицинский университет, 355000, улица Мира, д. 310, г. Ставрополь, Российская Федерация. Для переписки: [sergejsirak@yandex.ru](mailto:sergejsirak@yandex.ru)

**Конфликт интересов:** Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

**Благодарности:** Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования. Индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

## Evaluation of the effectiveness of platelet-rich plasma therapy in peri-implant soft tissue remodeling

S.V. Sirak<sup>1\*</sup>, M.G. Perikova<sup>1</sup>, A.V. Shchetinina<sup>1</sup>, I.A. Gatilo<sup>1</sup>, A.S. Sirak<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Stavropol State Medical University, Stavropol, Russian Federation

<sup>2</sup>Kuban State Medical University, Krasnodar, Russian Federation

## ABSTRACT

**Relevance.** Peri-implant soft tissue management remains a frequent clinical challenge in dental practice. Adequate thickness and width of keratinized peri-implant mucosa are essential for the long-term stability and functional performance of implant-supported prosthetic restorations. At present, platelet-rich plasma (PRP) therapy has emerged as a minimally invasive alternative to conventional soft tissue grafting. The preparation of viable platelets with active growth factors requires the use of specialized collection tubes and a swing-bucket centrifuge. Objective: To evaluate the clinical effectiveness of PRP therapy for peri-implant soft tissue remodeling. **Materials and methods.** During the study period, 72 dental implants were placed in 56 patients, who were divided into two study groups. In Group 1, peri-implant soft tissue grafting was performed simultaneously with implant placement and healing abutment connection. In Group 2, platelet-rich plasma was administered via four intramucosal injections at peri-implant sites with soft tissue deficiency at weekly intervals. Intergroup comparisons of keratinized mucosa thickness and width were performed using the independent Student's t-test. Changes in mucosal width were additionally analyzed using two-way repeated-measures analysis of variance (ANOVA), with group, measurement direction, and time as factors. Data are presented as mean  $\pm$  standard deviation ( $M \pm SD$ ). **Results.** Three months after implant placement, the thickness of keratinized peri-implant mucosa increased by 1.4 mm in Group 1 and by 1.1 mm in Group 2. The intergroup difference was statistically significant ( $p < 0.05$ ). In the vestibular direction, changes in keratinized mucosa width did not differ significantly between groups ( $p > 0.05$ ). In contrast, statistically significant differences were observed in the oral direction ( $p < 0.05$ ). Although Group 1 demonstrated a greater increase in mucosal width, predominantly on the oral aspect, clinical examination revealed that peri-implant soft tissues in Group 2 appeared denser and more homogeneous. **Conclusion.** PRP therapy represents an effective and minimally invasive alternative to surgical soft tissue augmentation, providing measurable increases in both the thickness and width of keratinized peri-implant mucosa. The observed improvement in soft tissue firmness suggests enhanced peri-implant mucosal integration; however, long-term clinical outcomes require further investigation. Despite a smaller increase in oral mucosal width compared with surgical grafting procedures, PRP therapy appears to promote the formation of a denser and potentially more stable peri-implant transmucosal seal.

**Keywords:** oral soft tissue augmentation, dental implants, tissue regeneration, soft tissue remodeling, peri-implant area, PRP therapy

**For citation:** Sirak S.V., Perikova M.G., Shchetinina A.V., Gatilo I.A., Sirak A.S. platelet-rich plasma therapy. *Parodontologiya*. 2025;30(4):424-432. (In Russ.). <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2025-1163>

\***Corresponding author:** Sergey V. Sirak, Stavropol State Medical University, 310 Mira Street, Stavropol, Russian Federation, 355000. Correspondence: [sergejsirak@yandex.ru](mailto:sergejsirak@yandex.ru)

**Conflict of interest:** The authors declare no conflicts of interest.

**Acknowledgments:** The authors declare no external funding for this study. There are no individual acknowledgments to disclose.

## ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день в биорегенеративной медицине одним из ведущих методов лечения и профилактики осложнений является использование аутологичной плазмы, обогащенной тромбоцитами/Platelet-Rich Plasma (PRP), что позволяет решить многие задачи консервативно, малоинвазивно, а главное – с помощью аутологичного материала [1, 2].

Ранее в стоматологии во время различных хирургических вмешательств применялся фибриновый клей, который, по сути, является прототипом обогащенной тромбоцитами плазмы. Биотехнология получения такой плазмы и механизм ее действия привлекает все большее внимание клиницистов и исследователей [3, 4].

Процесс восстановления любой ткани обычно начинается с формирования кровяного сгустка, где ключевую роль играют тромбоциты. В этом сгустке запускаются механизмы размножения и специализации предшественников клеток, при этом тромбоциты выступают основными катализаторами восстановительных реакций в пораженных областях. Эти форменные элементы крови, лишенные ядра, богаты гранулами

различных типов [5]. Среди них выделяют три главных категории:  $\alpha$ -гранулы, плотные гранулы и лизосомальные гранулы. Особенно значимы  $\alpha$ -гранулы тромбоцитов, хранящие факторы роста, которые существенно смягчают воспалительные процессы, способствуют устранению отмерших клеток и инициируют новообразование тканей. К ним относятся тромбоцитарный фактор роста (PDGF), трансформирующий ростовой фактор бета (TGF- $\beta$ ), сосудистый эндотелиальный фактор роста (VEGF), эпителиальный фактор роста (EGF), инсулиноподобный фактор роста-1 (IGF-1) и базовый фактор роста фибробластов (FGF) [6-8]. Чтобы эти вещества выделились, требуется активация тромбоцитов, происходящая в области поврежденного эндотелия или при взаимодействии с агонистическими клетками. Кроме факторов роста,  $\alpha$ -гранулы высвобождают протеины, компоненты свертывания, адгезивные молекулы, факторы ангиогенеза, хемокины: их выделение стимулирует размножение и активизацию плюрипотентных клеток, задействованных в репарации поврежденных тканей [9, 10].

Вышеперечисленные свойства тромбоцитов легли в основу плазмотерапии, а именно, применения

плазмы, обогащенной тромбоцитами. Но клинические показатели их применения оказались не столь убедительными, поскольку после центрифугирования в плазме, несмотря на огромное количество тромбоцитов, они зачастую не проявляют в организме своих плюрипотентных свойств. Ряд ученых при изучении различных режимов приготовления плазмы пришли к выводу, что правильное центрифугирование важно для получения стабильной формы PRP, поскольку тромбоциты не выдерживают относительную центробежную нагрузку свыше 700 G [11, 12].

Тромбоцитарная масса (PRP), извлекаемая из собственной крови пациента посредством центрифугирования, должна превышать нормальную концентрацию тромбоцитов в 4–5 раз. Применение вакуумных лабораторных пробирок с разделительным гелем, часто используемых в процедурах плазмотерапии, позволяет получить плазму, очищенную от всех форменных элементов крови, включая тромбоциты. Разделительный гель в этих пробирках предназначен специально для очищения плазмы, но, если в качестве антикоагулянта применяется гепарин, оставшиеся тромбоциты могут активироваться еще до введения в ткани [13, 14]. Как известно, во время начальной фазы заживления пространство между слизистой оболочкой и имплантатом инфильтрировано большим количеством нейтрофилов, что способствует деградации сгустка крови, а вместе с тем и уменьшению факторов роста сосудов и клеток, формирующих трансмукозальное прикрепление (ТМП) между титановой поверхностью и покровным эпителием. Существует два источника образования ТМП между поверхностью десны и имплантатом – альвеолярная кость и слизистая вокруг дентального имплантата. Процесс расширения границ эпителиального прикрепления в области того самого ТМП приводит к углублению имплантато-десневой борозды (ИДБ) за счет деструкции прилегающей к имплантату костной ткани. Чтобы избежать резорбции вокруг дентального имплантата в процессе функционирования, необходимо добиться плотного десмосомального контакта имплантат/десна [15, 16]. Современные протоколы включают сложные операции мягкотканной пластики с созданием дополнительной зоны операционной травмы в виде донорского участка [17]. Существующий подход биорегенеративной медицины преследует цель малоинвазивно и атравматично увеличить объем прикрепленной десны в кратчайшие сроки после установки дентальных имплантатов.

Таким образом, поиск путей получения неактивированных жизнеспособных тромбоцитов с целью устранения воспаления и стимуляции регенерации мягких тканей в зоне имплантат/десна для создания плотного ТМП крайне важен в клинической практике. Известно, что главной задачей успешного функционирования ортопедической конструкции на дентальном имплантате считается минимизация микробной инвазии ИДБ, препятствующая возникновению периимплантита. Любой биопрепарат, вве-

денный в мягкие или костные ткани с целью репарации, организм может расценить, как чужеродный агент и подвергнуть инкапсуляции с образованием рубцов в месте введения [18]. В связи с этим актуально внедрение в клиническую практику малоинвазивного и безопасного метода ремоделирования мягких тканей периимплантатной зоны (ПЗ).

**Цель исследования** - изучить эффективность применения PRP-терапии для ремоделирования кератинизированной прикрепленной десны в периимплантатной зоне.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Все пациенты с дефицитом мягких тканей в ПЗ ( $n = 56$ , из которых 34 – женщины и 22 мужчины в возрасте от 29 до 67 лет), разделены на две группы исследования в зависимости от способа ремоделирования мягких тканей этой области: первая группа – пластика мягких тканей (ПМТ) выполнялась с забором свободного десневого трансплантата из области твердого неба, фиксацией к периимплантатной зоне и наложением швов; вторая группа исследования – выполнялось 4-кратное внутрислизистое введение обогащенной тромбоцитами плазмы в местах дефицита мягких тканей вокруг дентальных имплантатов (ДИ) с недельным интервалом (в день операции, в день снятия швов и далее). Каждая операция дентальной имплантации завершалась установкой формирователя десны.

Пациентам с онкологической, аутоиммунной патологией, нарушением свертываемости крови, острыми и обострившимися хроническими заболеваниями, беременным и кормящим PRP-терапия не выполнялась в связи с малоизученной ответной реакцией организма.

Все участники исследования предоставили добровольное информированное согласие на проведение стоматологического обследования и хирургического вмешательства. Исследование проведено в соответствии с этическими принципами биомедицинских исследований, изложенными в Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации.

Всего за период клинических наблюдений установлено 72 дентальных имплантата (ДИ) 56 пациентам (табл. 1).

Толщину кератинизированной прикрепленной десны (КПД) измеряли градуированным пародонтологическим зондом во время операции после выполнения разреза и через 3 месяца после установки ДИ (рис. 1).

Под биологической шириной обычно подразумевают ширину огибающей шейки зуба или имплантата полосы эпителиального и соединительнотканного прикрепления [19].

Ширину КПД также определяли с помощью градуированного пародонтологического зонда. Для этого измеряли расстояние от воображаемой линии разреза на вершине альвеолярного гребня в месте установки ДИ

**Таблица 1.** Количественное распределение установленных дентальных имплантатов по группам наблюдения (источник: составлено авторами)

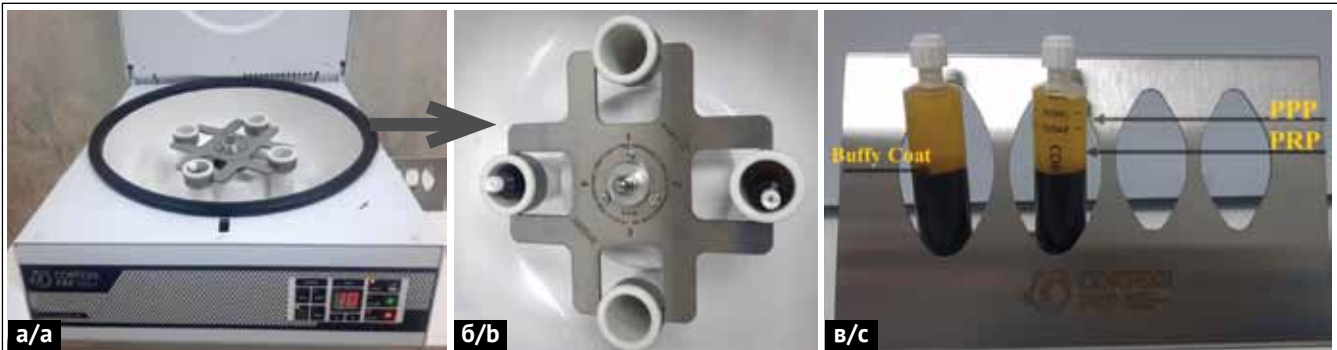
**Table 1.** Distribution of placed dental implants by study groups (Sources: compiled by the author)

1 группа ПМТ (n = 32; 25 человек) Group 1: surgical soft tissue augmentation (n = 32; 25 patients)		2 группа PRP-терапия (n = 40; 31 человек) Group 2: PRP therapy (n = 40; 31 patients)	
верхняя челюсть / maxilla	нижняя челюсть / mandible	верхняя челюсть / maxilla	нижняя челюсть / mandible
12 ДИ / 10 человек 12 DI / 10 people	20 ДИ / 15 человек 20 DI / 15 people	16 ДИ / 12 человек 16 DI / 12 people	24 ДИ / 19 человек 24 DI / 19 people



**Рис. 1.** Определение биологической ширины КПД с помощью градуированного зонда перед операцией дентальной имплантации (источник: составлено авторами)

**Fig. 1.** Measurement of the biological width of keratinized peri-implant mucosa using a graduated periodontal probe prior to dental implant placement (Sources: compiled by the author)



**Рис. 2.** а – бакет-роторная центрифуга; б – специальные утяжеленные стаканы с пробирками; в – пробирки после центрифугирования: PRP (обогащенная тромбоцитами плазма), PPP – бедная тромбоцитами плазма (источник: составлено авторами)

**Fig. 2.** (a) swing-bucket centrifuge; (b) weighted tube holders with collection tubes; (c) tubes after centrifugation: PRP (platelet-rich plasma) and PPP (platelet-poor plasma) (Sources: compiled by the author)



**Рис. 3.** Места инъекции PRP с вестибулярной и оральной сторон в зоне мукогингивальной линии: а-в) на нижней челюсти с вестибулярной стороны; г) на нижней челюсти с оральной стороны (источник: составлено авторами)

**Fig. 3.** PRP injection sites on the vestibular and oral aspects along the mucogingival junction: (a-c) mandibular vestibular aspect; (d) mandibular oral aspect (Sources: compiled by the author)



**Рис. 4.** Вид мягких тканей ПЗ через 3 месяца после пластики мягких тканей (а) и после PRP-терапии (б) (источник: составлено авторами)

**Fig. 4.** Clinical appearance of peri-implant soft tissues at 3 months after surgical soft tissue augmentation (a) and PRP therapy (b) (Sources: compiled by the author)

**Таблица 2.** Оценка толщины кератинизированной прикрепленной десны в периимплантатных тканях первой и второй группы (источник: составлено авторами)

**Table 2.** Assessment of keratinized peri-implant mucosa thickness in Groups 1 and 2 (Sources: compiled by the author)

Сроки / группы наблюдения Observation period / study groups	Средние значения толщины КПД в 1 группе, пластика мягких тканей, n = 64 Mean thickness of keratinized peri-implant mucosa, Group 1 (surgical soft tissue augmentation), n = 64	Средние значения толщины КПД во 2 группе, PRP-терапия, n = 80 Mean thickness of keratinized peri-implant mucosa, Group 2 (PRP therapy), n = 80
до установки ДИ, мм before dental implant placement, mm	1,70 ± 0,03	1,70 ± 0,12
через 3 месяца, мм at 3 months, mm	3,10 ± 0,09	2,80 ± 0,24

**Таблица 3.** Оценка ширины кератинизированной прикрепленной десны в ПЗ первой и второй группы (источник: составлено авторами)

**Table 3.** Assessment of keratinized peri-implant mucosa width in Groups 1 and 2 (Sources: compiled by the author)

Сроки / группы наблюдения Observation period / study groups	Средние значения ширины КПД в 1 группе, пластика мягких тканей, n = 64 Mean thickness of keratinized peri-implant mucosa, Group 1 (surgical soft tissue augmentation), n = 64		Средние значения ширины КПД во 2 группе, PRP-терапия, n = 80 Mean thickness of keratinized peri-implant mucosa, Group 2 (PRP therapy), n = 80	
	в вестибулярном направлении vestibular direction	в оральном направлении oral direction	в вестибулярном направлении vestibular direction	в оральном направлении oral direction
до установки ДИ, мм before dental implant placement, mm	2,70 ± 0,12	2,30 ± 0,31	2,60 ± 0,06	2,30 ± 0,16
через 3 месяца, мм at 3 months, mm	3,10 ± 0,43	2,80 ± 0,08	2,90 ± 0,31	2,50 ± 0,05

до слизисто-десневого соединения с вестибулярной и оральной поверхности. После установки формирователя ширину КПД определяли от края формирователя до слизисто-десневого соединения в вестибулярном и оральном направлении. Динамику изменений ширины КПД регистрировали до установки ДИ во время операции, через 1,5 и 3 месяца после операции.

**Методика получения PRP**

Процедура PRP-терапии включает забор 20 мл крови у пациента, ее обработку в центрифуге для выделения плазмы с повышенной концентрацией тромбоцитов, а затем введение этой плазмы в проблемные зоны.

Для получения качественной PRP применяли специальные пробирки и бакет-роторную центрифугу, имеющую специальные утяжеленные стаканы, для нивелирования возможной весовой погрешности между противовесом и шприц-пробиркой с кровью. Центрифуга отбалансирована, имеет мягкий разгон и торможение, что исключает преждевременную активацию тромбоцитов. Относительное центробежное ускорение при центрифугировании составляет 580G, что не превышает допустимый предел в 700G (рис. 2 а, б). Коэффициент седиментации (разделения крови на компоненты) у бакет-роторных центрифуг

значительно выше, чем у центрифуг с фиксированным угловым ротором. В центрифугах с угловым фиксированным ротором мягкое центрифугирование при производстве PRP невозможно [20-23].

С помощью шприц-пробирки можно выделить две фракции – PRP (1 000 000 тромбоцитов в 1 мкл) и PPP (с незначительным содержанием тромбоцитов/Platelet Poor Plasma).

Наиболее ценным продуктом такого центрифугирования является слой Buffy Coat – лейкоцитарно-тромбоцитарный концентрат, тонкий слой на границе сред, содержащий до 9 000 000 тромбоцитов в 1 мкл (рис. 2в).

Доказано, что терапевтически эффективная PRP должна иметь концентрацию тромбоцитов не менее 1 000 000/мкл, такую концентрацию можно получить только при помощи технологии, которые позволяют сформировать слой Buffy Coat: в совокупности все эти факторы делают бакет-роторную центрифугу идеальным инструментом для приготовления PRP высокого качества [24-26].

Для введения в полость рта из пробирки в шприц объемом 2 мл забирают слой PRP (1 мл) и слой Buffy Coat (1 мл), затем выполняют внутрислизистые инъекции в зоне мукогингивальной линии с вестибулярной и оральной сторон вокруг установленного ден- тального имплантата (рис. 3).

Статистический анализ клинических измерений проводился с использованием программного обеспечения SPSS (версия 27.0). Распределение данных проверено на нормальность с помощью теста Шапиро – Уилка; все переменные соответствовали нормальному распределению ( $p > 0,05$ ). Для сравнения средних значений толщины и ширины КПД между группами применялся независимый t-тест Стьюдента. Динамика изменений в каждой группе оценивалась парным t-тестом. Для ширины КПД, учитывая направления (вестибулярное и оральное) и временные точки, использовался двухфакторный дисперсионный анализ (ANOVA) с повторными измерениями (факторы: группа, направление, время). Уровень статистической значимости установлен как  $p < 0,05$ . Данные представлены как среднее  $\pm$  стандартное отклонение ( $M \pm SD$ ).

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Анализ клинических данных показал, что до установки ДИ средние значения толщины КПД в обеих группах одинаковы (1,7 мм), межгрупповые различия отсутствуют (независимый t-тест:  $t = 0,00$ ,  $df = 142$ ,  $p = 1,00$ ).

Через 3 месяца: в первой группе толщина увеличилась на 1,4 мм (парный t-тест:  $t = 124,2$ ,  $df = 63$ ,  $p < 0,001$ ), во второй группе – на 1,1 мм ( $t = 36,5$ ,  $df = 79$ ,  $p < 0,001$ ). Межгрупповые различия статистически значимы (независимый t-тест:  $t = 10,7$ ,  $df = 142$ ,  $p < 0,001$ ), с преимуществом первой группы (табл. 2).

Ширина КПД до установки ДИ в вестибулярном направлении в обеих группах различалась незначительно (независимый t-тест:  $t = 1,8$ ,  $df = 142$ ,  $p = 0,07$ ); в оральном направлении различия отсутствовали ( $t = 0,00$ ,  $df = 142$ ,  $p = 1,00$ ).

Через 3 месяца измерения ширины КПД в вестибулярном направлении в обеих группах различались незначительно (независимый t-тест:  $t = 3,2$ ,  $df = 142$ ,  $p = 0,002$ ); в оральном направлении различия прироста ширины КПД значимы ( $t = 6,7$ ,  $df = 142$ ,  $p < 0,001$ ) (табл. 3).

Изменения ширины КПД визуально заметны.

### Результаты внутригрупповых изменений

В первой группе применение ПМТ привело к увеличению КПД в вестибулярном направлении на 0,4 мм (парный t-тест:  $t = 7,4$ ,  $df = 63$ ,  $p < 0,001$ ), в оральном – на 0,5 мм ( $t = 12,8$ ,  $df = 63$ ,  $p < 0,001$ ); во 2 группе в вестибулярном направлении – на 0,3 мм ( $t = 7,7$ ,  $df = 79$ ,  $p < 0,001$ ), в оральном – на 0,2 мм ( $t = 31,8$ ,  $df = 79$ ,  $p < 0,001$ ).

ANOVA показал значимые эффекты группы ( $F = 12,5$ ,  $df = 1$ ,  $p < 0,001$ ), времени ( $F = 89,3$ ,  $df = 1$ ,  $p < 0,001$ ) и направления ( $F = 18,7$ ,  $df = 1$ ,  $p < 0,001$ ), с взаимодействием группы  $\times$  направление ( $F = 4,1$ ,  $df = 1$ ,  $p = 0,045$ ).

В первой группе зафиксирован наибольший прирост ширины, особенно в оральном направлении.

Клинически мягкие ткани ПЗ после применения PRP-терапии выглядят однородными и плотными в отличие от десны после ПМТ, которая при выкручи-

вании формирователя моментально теряет форму и закрывает шахту имплантата, что имеет большое значение для определения сроков установки ортопедической конструкции (рис. 4).

Глубина ИДБ вокруг формирователей у пациентво второй группы в среднем 2 мм и более, чего достаточно для формирования десмосомального прикрепления и клиренса в ПЗ.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты исследования показали статистически значимое увеличение толщины кератинизированной прикрепленной десны (КПД) в обеих группах через 3 месяца после установки дентальных имплантатов, однако прирост оказался больше в группе с пластикой мягких тканей (ПМТ) – 1,4 мм по сравнению с 1,1 мм в группе PRP-терапии ( $p < 0,05$ ). Срок наблюдения 3 месяца может быть недостаточным для оценки долгосрочных эффектов ремоделирования, однако на этом этапе дентальные имплантаты были введены в функциональную нагрузку, завершив хирургический этап.

Полученные данные согласуются с литературными источниками, в которых традиционная пластика мягких тканей (ПМТ) демонстрирует превосходство по объему ремоделирования благодаря непосредственному введению аутоотрансплантата, что обеспечивает механическую поддержку и немедленную интеграцию тканей [27, 28]. В то же время PRP-терапия, несмотря на меньший прирост толщины кератинизированной десны, способствовала более плотной и равномерной консистенции мягких тканей периимплантатной зоны (ПЗ), что позволяет предполагать улучшенное прикрепление и устойчивость к манипуляциям на данном этапе наблюдения (3 месяца). Консистенция тканей оценивалась пальпаторно (как тугоэластичная при надавливании) и визуально (без видимой деформации при манипуляциях), по сравнению с традиционной ПМТ, где в некоторых случаях отмечалась более мягкая структура с риском деформации. Механизм действия PRP объясняется стимуляцией клеточной пролиферации и ангиогенеза аутологичными факторами роста, такими как PDGF и TGF- $\beta$ , без выраженного формирования рубцовой ткани, однако долгосрочные эффекты (более 3 месяцев) требуют дальнейшего исследования, поскольку срок наблюдения может быть недостаточным для полной оценки стабильности ремоделирования и риска периимплантита.

Что касается ширины КПД, межгрупповые отличия оказались минимальными в вестибулярном направлении, но статистически достоверными в оральном ( $p < 0,05$ ), с большим преимуществом для ПМТ (прирост 0,5 мм по сравнению с 0,2 мм в PRP-группе). Двухфакторный ANOVA выявил значимые эффекты группы ( $F = 12,5$ ,  $df = 1$ ,  $p < 0,001$ ), времени ( $F = 89,3$ ,  $df = 1$ ,  $p < 0,001$ ) и направления ( $F = 18,7$ ,  $df = 1$ ,  $p < 0,001$ ), а также взаимодействие группы и направления ( $F = 4,1$ ,  $df = 1$ ,  $p = 0,045$ ). В группе ПМТ наблюдался максималь-

ный прирост ширины, особенно в оральном направлении. Полученные результаты подтверждаются исследованиями [29, 30], подчеркивающими роль PRP в создании трансмукозального прикрепления (ТМП) путем использования лейкоцитарно-тромбоцитарного концентрата, который снижает воспаление и ускоряет восстановление [31]. Клинически PRP-терапия проявляет себя как более безопасный метод: инъекции не затрагивают донорские участки, минимизируя риски боли и отека в сравнении с ПМТ.

Анализ внутригрупповых изменений подтвердил значимые сдвиги во времени и направлениях ( $p < 0,001$  для обеих групп), но PRP-терапия выделяется биосовместимостью и долговременной устойчивостью. В отличие от ПМТ, где восстановление зависит от приживления трансплантата, PRP активирует собственные стволовые клетки, запуская каскад остеогенеза и снижая бактериальную инвазию [32, 33]. Тем не менее, ограничением является меньший объем ремоделирования в оральном направлении, что требует дополнительных исследований для улучшения протокола, например, путем увеличения количества введений. В целом результаты подтвержда-

ют PRP как достойную альтернативу традиционной пластике, особенно для пациентов с высоким риском осложнений, и подчеркивают важность персонализированного подхода в имплантологии.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

PRP-терапия является эффективной и малоинвазивной альтернативой ПМТ, обеспечивая прирост толщины и ширины кератинизированной десны. Наблюдаемая плотность тканей предполагает улучшенное прикрепление, хотя долгосрочные эффекты требуют дальнейшего исследования. Несмотря на меньший объем увеличения в оральном направлении по сравнению с ПМТ, PRP способствует формированию более плотного и стабильного трансмукозального прикрепления. Данное обстоятельство позволяет рекомендовать PRP-терапию как приоритетный метод для пациентов с тонким биотипом десны или противопоказаниями к хирургической пластике. Дальнейшие исследования необходимы для оценки отдаленных эффектов и сравнения с другими биорегенеративными методами.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

- Marx RE. Platelet-rich plasma (PRP): what is PRP and what is not PRP? *Implant Dentistry*. 2001;10(4):225-228. <https://doi.org/10.1097/00008505-200110000-00002>
- Marx RE. Platelet-rich plasma: evidence to support its use. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2004;62(4):489-496. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2003.12.003>
- Dhillon MS, Behera P, Patel S, Shetty V. Orthobiologics and platelet rich plasma. *Indian Journal of Orthopaedics*. 2014;48(1):1-9. <https://doi.org/10.4103/0019-5413.125477>
- Wasterlain AS, Braun HJ, Harris AH, Kim HJ, Draago JL. The systemic effects of platelet-rich plasma injection. *American Journal of Sports Medicine*. 2013;41(1):186-193. <https://doi.org/10.1177/0363546512466383>
- Юшков БГ. Тромбоциты и регенерация. *Бюллетень сибирской медицины*. 2021;20(2):216-227. <https://doi.org/10.20538/1682-0363-2021-2-216-227>
- Yushkov B.G. Platelets and regeneration. *Bulletin of Siberian Medicine*. 2021;20(2):216-227 (In Russ.). <https://doi.org/10.20538/1682-0363-2021-2-216-227>
- Golebiewska EM, Poole AW. Platelet secretion: From haemostasis to wound healing and beyond. *Blood Reviews*. 2015;29(3):153-162. <https://doi.org/10.1016/j.blre.2014.10.003>
- Flaumenhaft R, Sharda A. Platelet secretion. In: Michelson AE, Cattaneo M, Frelinger AL, Newman PJ, editors. *Platelets (Amsterdam: Elsevier)*. 2019:349-370. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-813456-6.00019-9>
- Stellos K, Langer H, Daub K, Schoenberger T, Gauss A, Geisler T et al. Platelet-derived stromal cell-derived factor-1 regulates adhesion and promotes differentiation of human CD34+ cells to endothelial progenitor cells. *Home Circulation*. 2008;2(2):206-215. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.107.714691>
- Контрощикова КН, Алейник ДЯ, Эрастов ЕР, Булат ВВ, Булат АВ и др. Содержание факторов роста тромбоцитов в плазме и их влияние на диплоидные фибробласты в культуре. *International Journal of Humanities and Natural Sciences*. 2021;(4-2):147-153. doi: 10.24412/2500-1000-2021-4-2-147-153
- Kontorshchikova K.N., Aleinik D.Ya., Erastov E.R., Bulat V.V., Bulat A.V., Kontorshchikov M.M. Content of platelet growth factors in plasma and their influence on diploid fibroblasts in culture. *International Journal of Humanities and Natural Sciences*. 2021; (4-2):147-153. (In Russ.). doi: 10.24412/2500-1000-2021-4-2-147-153
- Arora NS, Ramanayake T, Ren YF, Romanos GE. Platelet-rich plasma: a literature review. *Implant Dentistry*. 2009;18(4):303-310. <https://doi.org/10.1097/ID.0b013e31819e8ec6>
- Dohan Ehrenfest DM, Bielecki T, Jimbo R, Barbé G, Del Corso M, Inchingolo F, et al. Do the fibrin architecture and leukocyte content influence the growth factor release of platelet concentrates? An evidence-based answer comparing a pure platelet-rich plasma (P-PRP) gel and a leukocyte- and platelet-rich fibrin (L-PRF). *Current Pharmaceutical Biotechnology*. 2012;13(7):1145-1152. <https://doi.org/10.2174/138920112800624382>
- Xu J, Gou L, Zhang P, Li H, Qiu S. Platelet-rich plasma and regenerative dentistry. *Australian Dental Journal*. 2020;65(2):131-142. <https://doi.org/10.1111/adj.12754>
- Alves R.O., Orsi C.G., Oliveira JA, Rezende Barbosa GL, Oliveira GJPL, PBF Soares. Adjuvant effects

of injectable platelet-rich fibrin (i-PRF) in the non-surgical periodontal therapy: a split-mouth randomized controlled clinical trial. *Clinical Oral Investigations*. 2025;29(7):341.

<https://doi.org/10.1007/s00784-025-06423-0>

14. Patel GK, Gaekwad SS, Gujjari SK, Kumar VSC. Platelet-Rich Fibrin in Regeneration of Intra-bony Defects: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Periodontology*. 2017;88(11):1192-1199.

<https://doi.org/10.1902/jop.2017.130710>

15. Chan M. Diagnosis and Treatment of Periimplant Mucositis and Periimplantitis: An Overview and Related Controversial Issues. *Dental Clinics of North America*. 2024;68(1):167-202.

<https://doi.org/10.1016/j.cden.2023.08.001>

16. Hussain RA, Miloro M, Cohen JB. An Update on the Treatment of Periimplantitis. *Dent Clin North Am*. 2021;65(1):43-56.

<https://doi.org/10.1016/j.cden.2020.09.003>

17. Соловьев ММ, Яременко АИ, Орехова ЛЮ, Соловьева АМ. Концепция долгосрочного сохранения и восстановления функций жевательно-речевого аппарата путем целевого, системного, комплексного, последовательного предупреждения утраты костной ткани альвеолярной части челюстей (проект). *Пародонтология*. 2025;30(1):103-104. Режим доступа:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=80841713>

Solovyev M.M., Yaremenko A.I., Orekhova L.Y., Solovyeva A.M. Project concept for the long-term preservation and restoration of masticatory and speech functions through a targeted, structured, and comprehensive step-wise prevention of alveolar bone loss. *Parodontologiya*. 2025;30(1):103-104 (In Russ.). Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=80841713>

18. Мележечкина ИА, Атрushkevich ВГ, Берченко ГН. Сравнительная морфологическая оценка качества биоинтеграции шитых и нешитых ксеногенных материалов. *Пародонтология*. 2022;27(4):288-297.

<https://doi.org/10.33925/1683-3759-2022-27-4-288-297>

Melezhechkina I.A., Atrushkevich V.G., Berchenko G.N. Comparative morphological assessment of crosslinked and non-crosslinked xenograft biointegration quality. *Parodontologiya*. 2022;27(4):288-297 (In Russ.).

<https://doi.org/10.33925/1683-3759-2022-27-4-288-297>

19. Vacek JS, Gher ME, Assad DA, Richardson AC, Giambarresi LI. The dimensions of the human dento-gingival junction. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 1994;14(2):154-65. Режим доступа:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7928131>

20. Attia S, Narberhaus C, Schaaf H, Streckbein P, Pons-Kühnemann J, Schmitt C, et al. Long-Term Influence of Platelet-Rich Plasma (PRP) on Dental Implants after Maxillary Augmentation: Retrospective Clinical and Radiological Outcomes of a Randomized Controlled Clinical Trial. *Journal of Clinical Medicine*. 2020; 9(2):355.

doi: 10.3390/jcm9020355 новая ссылка

21. Khoully I, Pardiñas López S, Aliaga I, Froum SJ, Long-Term Implant Survival After 100 Maxillary Sinus Augmentations Using Plasma Rich in Growth Factors. *Implant Dentistry*. 2017; 26:199-208.

doi: 10.1097/ID.0000000000000561

22. Zhang Y, Chen X. The Role of Platelet-Rich Plasma in Dental Implant Surgery: A Review / Y. Zhan. *Journal of Oral Implantology*. 2021;47(1):12-20.

<https://doi.org/10.1563/AAID-JOI-D-20-00001>

23. Lee C, Chen L. Efficacy of PRP in Periodontal Regeneration: A Meta-Analysis. *Clinical Oral Investigations*. 2022;(26)4:1235-1245.

<https://doi.org/10.1007/s00784-021-03760-z>

24. Egierska D, Perszke M, Mazur M, Duś-Ilńska I. Platelet-rich plasma and platelet-rich fibrin in oral surgery: A narrative review. *Dental and Medical Problems*. 2023;60(1):177-186.

<https://doi.org/10.17219/dmp/147298>

25. Niemczyk W, Janik K, Żurek J, Skaba D, Wiench R. Platelet-Rich Plasma (PRP) and Injectable Platelet-Rich Fibrin (i-PRF) in the Non-Surgical Treatment of Periodontitis-A Systematic Review. *International Journal of Molecular Sciences*. 2024;25(12):6319.

<https://doi.org/10.3390/ijms25126319>

26. Malcangi G, Patano A, Palmieri G, Di Pede C, Latini G, Inchingolo AD et al. Maxillary Sinus Augmentation Using Autologous Platelet Concentrates (Platelet-Rich Plasma, Platelet-Rich Fibrin, and Concentrated Growth Factor) Combined with Bone Graft: A Systematic Review. *Cells*. 2023;12(13):1797.

<https://doi.org/10.3390/cells12131797>

27. Giannelli A, Forte M, D'Albis G, Cianciotta G, Limongelli L, Stef L. et al. Utilization of Platelet-Rich Plasma in Oral Surgery: A Systematic Review of the Literature. *Journal of Clinical Medicine*. 2025;14(8):2844.

<https://doi.org/10.3390/jcm14082844>

28. Tomar N, Dahiya S, Sharma PK, Parihar AS, Mandal A, Sahoo AR. et al. Comparative Clinical Evaluation of Effectiveness of Platelet-Rich Plasma, Synthetic Allograft, and Bioresorbable Xenograft During Immediate Implant Placement. *Cureus*. 2022;14:e32121.

<https://doi.org/10.7759/cureus.32121>

29. Bezerra BT, Pinho JNA, Figueiredo FED, Brandão JRMCB, Ayres LCG, da Silva LCF. Autogenous Bone Graft Versus Bovine Bone Graft in Association With Platelet-Rich Plasma for the Reconstruction of Alveolar Clefts: A Pilot Study. *The Cleft Palate-Craniofacial Journal*. 2019;56(1):134-140.

<https://doi.org/10.1177/1055665618770194>

30. Osorio CC, Escobar LM, González MC, Gamboa LF, Chambrone L. Evaluation of density, volume, height and rate of bone resorption of substitutes of autologous bone grafts for the repair of alveolar clefts in humans: A systematic review. *Heliyon*. 2020;6(9):e04646.

<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04646>

31. Feigin K, Shope B. Use of Platelet-Rich Plasma and Platelet-Rich Fibrin in Dentistry and Oral Surgery: Introduction and Review of the Literature. *Journal of Veterinary Dentistry*. 2019;36(2):109-123.

<https://doi.org/10.1177/0898756419876057>

32. Nishiyama K, Okudera T, Watanabe T, Isobe K, Suzuki M, Masuki H, Okudera H, Uematsu K, Nakata K, Kawase T. Basic characteristics of plasma rich in growth factors (PRGF): blood cell components and biological effects. *Clinical and Experimental Dental Research*. 2016;2(2):96-103.

<https://doi.org/10.1002/cre2.26>

33. Gutiérrez IQ, Sábado-Bundó H, Gay-Escoda C. Intraarticular injections of platelet rich plasma and plasma rich in growth factors with arthrocentesis or arthroscopy in the treatment of temporomandibular

joint disorders: A systematic review. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2022;123(5):e327-e335.  
<https://doi.org/10.1016/j.jormas.2021.12.006>

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

### Автор, ответственный за связь с редакцией:

**Сирак Сергей Владимирович**, доктор медицинских наук, заведующий кафедрой стоматологии Ставропольского государственного медицинского университета, Ставрополь, Российская Федерация

Для переписки: [sergejsirak@yandex.ru](mailto:sergejsirak@yandex.ru)  
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4924-5792>

**Перикова Мария Григорьевна**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры стоматологии Ставропольского государственного медицинского университета, Ставрополь, Российская Федерация

Для переписки: [masha-perikova@yandex.ru](mailto:masha-perikova@yandex.ru)  
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7004-3581>

**Щетинина Анастасия Владимировна**, ассистент кафедры стоматологии Ставропольского государ-

ственного медицинского университета, Ставрополь, Российская Федерация

Для переписки: [shchetinina.bdk11@gmail.com](mailto:shchetinina.bdk11@gmail.com)  
 ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-1845-0220>

**Гатило Ирина Анатольевна**, кандидат медицинских наук, доцент, заведующая кафедрой гигиены имени Георгия Александровича Гудзовского. Ставропольского государственного медицинского университета, Ставрополь, Российская Федерация

Для переписки: [chijgay@yandex.ru](mailto:chijgay@yandex.ru)  
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0139-5094>

**Сирак Александр Сергеевич**, студент Кубанского государственного медицинского университета, Краснодар, Российская Федерация

Для переписки: [sanchoso672@mail.ru](mailto:sanchoso672@mail.ru)  
 ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-5545-5115>

## INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

### Corresponding author:

**Sergey.V. Sirak**, DMD, PhD, DSc, Professor, Head of the Department of Dentistry, Stavropol State Medical University, Stavropol, Russian Federation

Для переписки: [sergejsirak@yandex.ru](mailto:sergejsirak@yandex.ru)  
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4924-5792>

**Mariya G. Perikova**, DMD, PhD, Associate Professor, Department of the Dentistry, Stavropol State Medical University, Stavropol, Russian Federation

Для переписки: [masha-perikova@yandex.ru](mailto:masha-perikova@yandex.ru)  
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7004-3581>

**Anastasiya V. Shchetinina**, DMD, Assistant Professor, Department of the Dentistry, Stavropol State Medical University, Stavropol, Russian Federation

Для переписки: [shchetinina.bdk11@gmail.com](mailto:shchetinina.bdk11@gmail.com)  
 ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-1845-0220>

**Вклад авторов в работу.** Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE, а также согласны принять на себя ответственность за все аспекты работы: Сирак С.В. – научное руководство, разработка концепции, проведение исследования, написание – рецензирование и редактирование рукописи; Перикова М.Г. – разработка концепции, проведение исследования, написание – подготовка черновика рукописи, формальный анализ; Щетинина А.В. – курирование данных, проведение исследования, написание – рецензирование и редактирование рукописи; Гатило И.А. – разработка концепции, проведение исследования; Сирак А.В. – валидация результатов, проведение исследования, написание – подготовка черновика рукописи.

**Irina A.Gatilo**, MD, PhD, Docent, Head of the Department Georgy Alexandrovich Gudzovsky Department of Hygiene, Stavropol State Medical University, Stavropol, Russian Federation

Для переписки: [chijgay@yandex.ru](mailto:chijgay@yandex.ru)  
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0139-5094>

**Aleksandr S.Sirak**, student, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russian Federation

Для переписки: [sanchoso672@mail.ru](mailto:sanchoso672@mail.ru)  
 ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-5545-5115>

**Поступила / Article received 21.10.2025**

*Поступила после рецензирования / Revised 26.11.2025*

*Принята к публикации / Accepted 25.12.2025*

Authors' contribution. All authors confirm that their contributions comply with the international ICMJE criteria and agree to take responsibility for all aspects of the work: S.V. Sirak – supervision, conceptualization, investigation, writing – review and editing; M.G. Perikova – conceptualization, investigation, writing – original draft preparation, formal analysis; A.V. Shchetinina – data curation, investigation, writing – review and editing, I.A. Gatilo – conceptualization, investigation; A.S. Sirak – validation, investigation, writing – original draft preparation.



# Антропометрические особенности зубочелюстного аппарата у пациентов с гиподонтией

М.П. Каракулина\*, Е.А. Сатыго

Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

## АННОТАЦИЯ

**Актуальность.** Зубочелюстные аномалии – это одни из самых распространенных стоматологических заболеваний у детей и подростков, влияющих на качество жизни, жевательную и речевую функции, эстетические параметры. Целью данного исследования является определение антропометрических особенностей зубочелюстного аппарата у детей, имеющих гиподонтию. **Материалы и методы.** В исследовании приняли участие 60 детей в возрасте от 6 до 12 лет. Все исследуемые пациенты были разделены на две группы: первую группу составили 30 человек с аномалией окклюзии зубных рядов. Во вторую группу вошли 30 человек с гиподонтией и аномалией окклюзии зубных рядов. Из-за различий в анатомии зубов, функции и роли в окклюзии, пациенты второй группы были разделены на две подгруппы: в первую подгруппу вошли дети с гиподонтией передней группы зубов (резцов и клыков), во вторую подгруппу – дети с гиподонтией боковой группы зубов (премоляров и моляров). Всем обследуемым были проведены клинические методы исследования и антропометрические расчеты контрольно-диагностических моделей челюстей (по Nance, Pont, Korkhaus, Bolton). Определяли частоту встречаемости гиподонтии среди обследованных пациентов, а также частоту встречаемости антропометрических особенностей челюстей у пациентов с гиподонтией. **Результаты.** Была определена частота встречаемости гиподонтии по различным показателям: в зависимости от групповой принадлежности, локализации патологии и количества отсутствующих зубов. **Заключение.** В нашем исследовании чаще всего была выявлена гиподонтия вторых премоляров нижней челюсти (33,3%), не выявлена гиподонтия клыков обеих челюстей, первых моляров нижней челюсти и центральных резцов верхней челюсти. С наибольшей частотой при гиподонтии резцов и клыков было выявлено укорочение переднего отрезка верхней и нижней челюсти (92%), при гиподонтии премоляров и моляров – смещение зубов / дистопия (75%). Таким образом, гиподонтия сопровождается рядом антропометрических особенностей зубочелюстной системы, влияющих на форму и размеры зубных дуг.

**Ключевые слова:** гиподонтия, антропометрические особенности, аномалия окклюзии, зубочелюстной аппарат, дети

**Для цитирования:** Каракулина М.П., Сатыго Е.А. Антропометрические особенности зубочелюстного аппарата у пациентов с гиподонтией. *Пародонтология*. 2025;30(4):433-440. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2025-1126>

\***Автор, ответственный за связь с редакцией:** Каракулина Мария Павловна, кафедра детской и терапевтической стоматологии имени Ю. А. Федорова, Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова, 191015, ул. Кирочная, д. 41, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация. Для переписки: mary1194@mail.ru

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют об отсутствии конфликта интересов.

**Благодарности.** Индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

**Сведения об источнике финансирования.** Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

## Anthropometric characteristics of the dentofacial system in patients with hypodontia

M.P. Karakulina\*, E.A. Satygo

I.I. Mechnikov North-Western State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation

## ABSTRACT

**Relevance.** Dentofacial anomalies are among the most prevalent conditions in children and adolescents and may adversely affect quality of life, masticatory and speech function, as well as facial esthetics. The aim of this study was to identify anthropometric characteristics of the dentofacial complex in children with hypodontia. Materials and methods. The study included 60 children aged 6 to 12 years. All participants were divided into two groups. Group 1

consisted of 30 patients with malocclusions. Group 2 included 30 patients with hypodontia combined with malocclusions. Considering differences in tooth morphology, functional relevance, and occlusal role, patients in Group 2 were further subdivided into two subgroups: the first subgroup comprised children with hypodontia of anterior teeth (incisors and canines), and the second subgroup included children with hypodontia of posterior teeth (premolars and molars). All patients underwent clinical examination and anthropometric analysis of diagnostic dental casts using the Nance, Pont, Korkhaus, and Bolton analyses. The prevalence of hypodontia among the examined patients, as well as the frequency of anthropometric characteristics of the dentofacial complex associated with hypodontia, were assessed. **Results.** The prevalence of hypodontia was determined according to group distribution, localization of missing teeth, and the number of congenitally absent teeth. **Conclusion.** The most frequently identified finding was hypodontia of the mandibular second premolars (33.3%). Hypodontia of maxillary and mandibular canines, mandibular first molars, and maxillary central incisors was not observed. In patients with hypodontia of incisors and canines, shortening of the anterior segments of the maxilla and mandible was most commonly detected (92%). In cases of premolar and molar hypodontia, tooth displacement and ectopic eruption were the predominant findings (75%). Thus, hypodontia is associated with a range of anthropometric characteristics of the dentofacial complex that affect the shape and dimensions of the dental arches.

**Keywords:** hypodontia, anthropometric characteristics, malocclusion, dentofacial complex, children

**For citation:** Karakulina M.P., Satygo E.A. Anthropometric characteristics of the dentofacial system in patients with hypodontia. *Parodontologiya*. 2025;30(4):433-440. (In Russ.). <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2025-1126>

\***Corresponding author:** Maria P6 Karakulina, Department of the Pediatric and Restorative Dentistry named after Yu.A. Fedorov, I.I. Mechnikov North-Western State Medical University, 41 Kirochnaya St., Saint Petersburg, Russian Federation, 191015. For correspondence: mary1194@mail.ru

**Conflict of interests:** The authors declare no conflict of interests.

**Acknowledgments:** The authors declare that there was no external funding for the study. There are no individual acknowledgments to declare.

## ВВЕДЕНИЕ

Зубочелюстные аномалии – это одни из самых распространенных стоматологических заболеваний у детей и подростков [1, 2], влияющие на качество жизни [2-4], жевательную и речевую функции [1, 5, 13], эстетические параметры. С точки зрения восстановления морфологического и функционального состояния зубочелюстного аппарата, одной из наиболее сложных для диагностики и лечения является гиподонтия [1, 2, 4, 5].

Гиподонтия (первичная адентия) – это отсутствие одного или нескольких зубов вследствие нарушения формирования их зачатков [11].

Этиология гиподонтии сложна и многофакторна, включает в себя генетические, эмбриологические, экологические и синдромальные факторы [3-5, 10].

В соответствии с рекомендациями ВОЗ, для обозначения врожденного отсутствия зубов применяется единый термин – «адентия». Согласно классификации МКБ–10 (раздел K00.0), «гиподонтия» обозначает незначительное количество отсутствующих зачатков постоянных зубов (от 1 до 6). В МКБ–11 «гиподонтия» классифицируется как часть более широкой группы заболеваний, связанных с нарушениями развития зубов, и находится в разделе, посвященном врожденным аномалиям развития зубов (LA30.1).

Частота встречаемости гиподонтии варьирует в зависимости от популяции, возраста, пола и этнической принадлежности. В настоящее время научные исследования показывают, что распространенность гиподонтии в мире варьирует от 5% до 21%. Наиболее часто отсутствуют: третьи моляры – до 25% населе-

ния, вторые премоляры нижней челюсти – 2-4%, латеральные резцы верхней челюсти – 1-2% [1, 2, 5-8].

На сегодняшний день выбор классификации гиподонтии зависит от целей исследования или клинической задачи. Наиболее часто в практике используются классификации по количеству отсутствующих зубов, локализации и степени тяжести [1, 2, 6, 9]. Для синдромальных форм гиподонтии важно учитывать генетические и системные факторы.

Проблемы гиподонтии и связанные с ней антропометрические параметры зубочелюстного аппарата изучаются исследователями. Однако вопросы раннего выявления, диагностики и лечения гиподонтии, сочетанной с аномалиями зубных рядов и окклюзии на различных стадиях формирования зубочелюстного аппарата и возраста пациентов, все еще остаются актуальными.

**Цель исследования.** Определить антропометрические особенности зубочелюстного аппарата у детей, имеющих гиподонтию.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании приняли участие 60 детей в возрасте от 6 до 12 лет.

Все исследуемые пациенты были разделены на две группы: первую группу составили 30 человек с аномалией окклюзии зубных рядов, во вторую группу вошли 30 человек с гиподонтией и аномалией окклюзии зубных рядов. Из-за различий в анатомии зубов, функции и роли в окклюзии, пациенты второй группы были разделены на две подгруппы: первая подгруппа – дети

с гиподонтией передней группы зубов (резцов и клыков), вторая подгруппа – дети с гиподонтией боковой группы зубов (премоляров и моляров).

Всем обследуемым были проведены клинические методы исследования и антропометрические расчеты контрольно-диагностических моделей челюстей. С целью выявления наличия/отсутствия гиподонтии всем участникам исследования проводилась ортопантомография.

Частоту встречаемости гиподонтии среди обследованных пациентов определяли по формуле:

$$P = (n / N) \times 100 \%$$

P – частота встречаемости гиподонтии (%);

n – общее число обследованных;

N – число пациентов с гиподонтией

Также определяли частоту встречаемости антропометрических особенностей челюстей у пациентов с гиподонтией.

У всех обследуемых определяли виды зубочелюстных аномалий: аномалии окклюзии в различных плоскостях, наличие/отсутствие скученности зубов, наличие/отсутствие смещения зубов/дистопию на верхней и нижней челюсти, наличие/отсутствие трем и диастем на верхней и нижней челюсти, наличие/отсутствие сагиттальной щели.

Антропометрический анализ контрольно-диагностических моделей зубных рядов проводили по Nance, Pont, Korkhaus, Bolton. Фиксировали длину и форму зубных рядов на верхней и нижней челюсти, наличие/отсутствие сужения верхней или нижней

челюсти, наличие/отсутствие укорочения или удлинения переднего отрезка верхней или нижней челюсти, наличие/отсутствие трем и диастем на верхней или нижней челюсти, наличие/отсутствие смещения зубов/дистопию на верхней или нижней челюсти, наличие/отсутствие скученности зубов.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Была определена частота встречаемости гиподонтии по различным показателям: в зависимости от групповой принадлежности (табл. 1), локализации патологии (табл. 2) и количества отсутствующих зубов (табл. 3).

Гиподонтию вторых премоляров нижней челюсти выявили у 10 пациентов, что составило 33,3% от общего числа осмотренных, гиподонтию боковых резцов верхней челюсти выявили у 5 пациентов, что составило 16,65% от общего числа. Гиподонтию вторых премоляров верхней челюсти выявили у 4 пациентов, что составило 13,3% от общего количества. Гиподонтию центральных резцов нижней челюсти выявили у 2 человек, что составило 6,6% от общего числа обследованных. Гиподонтию первых премоляров нижней челюсти выявили у 2 человек, что составило 6,6% от общего числа обследованных. Гиподонтию первых премоляров верхней челюсти выявили у 2 человек, что составило 6,6% от общего числа обследованных. Гиподонтию вторых моляров верхней челюсти выявили у 2 человек, что составило 6,6% от общего числа обследованных. Гиподонтию вторых моляров верхней челюсти выявили у 2 человек, что составило 6,6% от общего числа обследованных. Гиподонтию вторых

**Таблица 1.** Частота встречаемости гиподонтии у обследованных пациентов (n = 30) (источник: составлено авторами)

**Table 1.** Prevalence of hypodontia among examined patients (n = 30) (source: compiled by the authors)

Исследуемая группа зубов Tooth group	Количество пациентов с гиподонтией (n) Number of patients with hypodontia, n	Количество пациентов с гиподонтией % Proportion of patients with hypodontia, %
Вторые премоляры нижней челюсти / Mandibular second premolar	10	33,3%
Боковые резцы верхней челюсти / Maxillary lareral incisor	5	16,65%
Вторые премоляры верхней челюсти / Maxillary second premolar	4	13,3%
Центральные резцы нижней челюсти / Mandibular central incisor	2	6,65%
Боковые резцы нижней челюсти / Mandibular lareral incisor	2	6,65%
Первые премоляры верхней челюсти / Maxillary first premolar	2	6,65%
Первые премоляры нижней челюсти / Mandibular first premolar	1	3,3%
Клыки верхней челюсти / Maxillary canine	0	0%
Вторые моляры нижней челюсти / Mandibular second molar	1	3,3%
Вторые моляры верхней челюсти / Maxillary second molar	2	6,65%
Клыки нижней челюсти / Mandibular canine	0	0%
Первые моляры верхней челюсти / Maxillary first molar	1	3,3%
Первые моляры нижней челюсти / Mandibular first premolar	0	0%
Центральные резцы верхней челюсти / Maxillary central incisor	0	0%



**Таблица 2.** Частота встречаемости гиподонтии в зависимости от челюсти у обследованных пациентов (n = 30)  
(источник: составлено авторами)

**Table 2.** Prevalence of hypodontia according to jaw among examined patients (n = 30) (source: compiled by the authors)

Локализации патологии в зависимости от челюсти Jaw	Количество пациентов с гиподонтией (n) Number of patients with hypodontia, n	Количество пациентов с гиподонтией % Proportion of patients with hypodontia, %
Верхняя челюсть / Maxilla	14	47
Нижняя челюсть / Mandible	16	53

**Таблица 3.** Частота встречаемости гиподонтии по количеству отсутствующих зубов у обследованных пациентов (n = 30)  
(источник: составлено авторами)

**Table 3.** Distribution of patients with hypodontia according to the number of missing teeth (source: compiled by the authors)

Количество отсутствующих зубов, n Number of missing teeth, n	Количество пациентов с гиподонтией (n) Number of patients with hypodontia, n	Количество пациентов с гиподонтией % Proportion of patients with hypodontia, %
1	16	53
2	12	40
3	1	3,5
4	1	3,5

**Таблица 4.** Количественные показатели антропометрических особенностей челюстей у пациентов с гиподонтией и у группы контроля (источник: составлено авторами)

**Table 4.** Distribution of anthropometric jaw characteristics in patients with hypodontia and in the control group (source: compiled by the authors)

Антропометрические особенности челюстей Anthropometric jaw characteristics	Количество пациентов с гиподонтией резцов и клыков с выявленными антропометрическими особенностями (n) Patients with incisor and canine hypodontia (n)	Количество пациентов с гиподонтией премоляров и моляров с выявленными антропометрическими особенностями (n) Patients with premolar and molar hypodontia (n)	Количество пациентов группы контроля с выявленными антропометрическими особенностями (n) Control group patients (n)
Укорочение переднего отрезка верхней и нижней челюсти Shortening of the anterior segments of the maxilla and mandible	8	1	6
Укорочение длины зубной дуги верхней и нижней челюсти Reduced dental arch length of the maxilla and mandible	7	10	6
Наличие трем и диастем Presence of spacing and diastemas	7	2	2
Скученность зубов верхней и нижней челюсти Crowding of the maxillary and mandibular dentition	1	8	16
Сужение зубной дуги верхней и нижней челюсти Constriction of the maxillary and mandibular dental arches	2	13	6
Смещение зубов /дистопия Ectopic tooth position	2	17	3
Наличие дистального, мезиального, перекрестного прикуса Presence of Class II, Class III, or crossbite malocclusion	6	17	17

моляров нижней челюсти выявили у 1 человека, что составило 3,3% от общего числа обследованных. Гиподонтию первых моляров верхней челюсти выявили у 1 человека, что составило 3,3% от общего числа обследованных. Гиподонтия клыков верхней и нижней челюсти, первых моляров нижней челюсти и центральных резцов верхней челюсти среди обследованных пациентов не была выявлена (табл. 1).

Частота встречаемости гиподонтии на верхней челюсти – 47% от общего количества пациентов с выявленной гиподонтией, на нижней челюсти этот показатель составил 53% (табл. 2).

У 16 пациентов было обнаружено отсутствие зачатка одного зуба, что составило 53% от всех детей с выявленной гиподонтией. У 12 пациентов было обнаружено отсутствие зачатков 2 зубов, что составило 40% от всех детей с выявленной гиподонтией. У 1 пациента было обнаружено отсутствие 3 зубов, что составило 3,5% от всех детей с выявленной гиподонтией. У 1 пациента было обнаружено отсутствие 4 зубов, что составило 3,5% от всех детей с выявленной гиподонтией (табл. 3).

В ходе клинического осмотра и антропометрического анализа контрольно-диагностических моделей

челюстей пациенты с гиподонтией были разделены на две подгруппы – гиподонтия резцов и клыков, гиподонтия премоляров и моляров.

Установлено, что при гиподонтии резцов и клыков выявляются следующие антропометрические особенности: укорочение переднего отрезка верхней и нижней челюсти, укорочение длины зубной дуги верхней и нижней челюсти, сужение зубной дуги верхней и нижней челюсти, наличие диастем и трем, смещение зубов/дистопия, наличие мезиального, дистального, открытого прикуса (табл. 4).

При гиподонтии премоляров и моляров выявили следующие антропометрические особенности: укорочение длины зубной дуги на верхней и нижней челюсти, сужение зубной дуги на верхней и нижней челюсти, скученность зубов на верхней и нижней челюсти, смещение зубов/дистопия, наличие дистального, мезиального, перекрестного прикуса (табл. 4).

У 92% пациентов с гиподонтией резцов и клыков было зафиксировано укорочение переднего отрезка верхней и нижней челюсти, тогда как у пациентов контрольной группы этот показатель составил 36%. У 88% пациентов с гиподонтией резцов и клыков было зафиксировано укорочение длины зубной дуги, тог-

**Таблица 5.** Частота встречаемости антропометрических особенностей челюстей при гиподонтии резцов и клыков в основной и контрольной группах наблюдения (источник: составлено авторами)

**Table 5.** Frequency of anthropometric jaw characteristics in patients with incisor and canine hypodontia in the study and control groups (source: compiled by the authors)

Антропометрические особенности челюстей при гиподонтии резцов и клыков Anthropometric jaw characteristics in incisor and canine hypodontia	Частота встречаемости в основной группе, % Frequency in the study group, %	Частота встречаемости в группе наблюдения, % Frequency in the control group, %
Укорочение переднего отрезка верхней и нижней челюсти Shortening of the anterior segments of the maxilla and mandible	92	36
Укорочение длины зубной дуги / Reduced dental arch length	88	38
Наличие трем и диастем / Presence of spacing and diastemas	86	12
Скученность зубов / Crowding	13	64
Наличие сагиттальной щели / Sagittal open bite	10	28
Смещение зубов/дистопия / Ectopic tooth position	14	10
Наличие аномалии окклюзии / Malocclusion	60	65

**Таблица 6.** Частота встречаемости антропометрических особенностей челюстей при гиподонтии премоляров и моляров в основной и контрольной группах наблюдения (источник: составлено авторами)

**Table 6.** Frequency of anthropometric jaw characteristics in patients with premolar and molar hypodontia in the study and control groups (source: compiled by the authors)

Антропометрические особенности челюстей при гиподонтии резцов и клыков Anthropometric jaw characteristics in premolar and molar hypodontia	Частота встречаемости в основной группе, % Frequency in the study group, %	Частота встречаемости в группе наблюдения, % Frequency in the control group, %
Укорочение длины зубной дуги / Reduced dental arch length	48	36
Наличие трем и диастем / Presence of spacing and diastemas	64	28
Скученность зубов / Crowding	75	10
Наличие сагиттальной щели / Sagittal open bite	18	28
Смещение зубов/дистопия / Ectopic tooth position	75	65

да как у пациентов контрольной группы этот показатель составил 38%. У 86% пациентов с гиподонтией резцов и клыков было зафиксировано наличие трем и диастем, тогда как у пациентов контрольной группы этот показатель составил 12%. У 13% пациентов с гиподонтией резцов и клыков была выявлена скученность зубов, тогда как у пациентов контрольной группы этот показатель составил 64%. У 10% пациентов с гиподонтией резцов и клыков было зафиксировано наличие сагиттальной щели, тогда как у пациентов контрольной группы этот показатель составил 28%. У 14% пациентов с гиподонтией резцов и клыков было зафиксировано смещение зубов/дистоция, тогда как у пациентов контрольной группы этот показатель составил 10%. У 60% пациентов с гиподонтией резцов и клыков было зафиксировано наличие аномалии окклюзии, тогда как у пациентов контрольной группы этот показатель составил 65% (табл. 5).

У 48% пациентов с гиподонтией премоляров и моляров было зафиксировано укорочение длины зубной дуги, тогда как у пациентов контрольной группы этот показатель составил 36%. У 64% пациентов с гиподонтией премоляров и моляров было зафиксировано сужение зубной дуги, тогда как у пациентов контрольной группы этот показатель составил 28%. У 75% пациентов с гиподонтией премоляров и моляров было зафиксировано смещение зубов/дистоция, тогда как у пациентов контрольной группы этот показатель составил 10%. У 18% пациентов с гиподонтией премоляров и моляров было зафиксировано наличие сагиттальной щели, тогда как у пациентов контрольной группы этот показатель составил 28%. У 75% пациентов с гиподонтией премоляров и моля-

ров было зафиксировано наличие аномалии окклюзии, тогда как у пациентов контрольной группы этот показатель составил 65% (табл. 6).

В отечественной литературе многими исследователями проанализированы антропометрические изменения зубочелюстного аппарата у пациентов с гиподонтией. Ю. А. Гиоева и соавторы (2007) обратили внимание, что при гиподонтии зубы располагаются скученно или нагромождаются друг на друга [12]. Кроме того, отсутствие зачатков постоянных зубов приводит к возникновению различных форм аномалий окклюзии, наиболее часто встречались дистальный и глубокий прикус. Также у пациентов с гиподонтией выявляются изменения зубных дуг и нарушение их взаимоотношения [11-13].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В нашем исследовании чаще всего была выявлена гиподонтия вторых премоляров нижней челюсти (33,3%), не выявлена гиподонтия клыков обеих челюстей, первых моляров нижней челюсти и центральных резцов верхней челюсти. С наибольшей частотой при гиподонтии резцов и клыков было выявлено укорочение переднего отрезка верхней и нижней челюсти (92%), при гиподонтии премоляров и моляров – смещение зубов/дистоция (75%). Таким образом, гиподонтия сопровождается рядом антропометрических особенностей зубочелюстной системы, влияющих на форму и размеры зубных.

Однако следует отметить, что исследование продолжается с целью определения антропометрических особенностей на большей выборке пациентов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Водолацкий ВМ, Наже МЮ. Распространенность первичной и вторичной адентии у пациентов детского возраста. Вестник новых медицинских технологий. *Электронное издание*. 2023;17(4):41-44.

<https://doi.org/10.24412/2075-4094-2023-4-1-5>

2. Фоменко ИВ, Бавлакова ВВ, Касаткина АЛ, Онищенко ЛФ, Фурсик ДИ, Захаров БМ. Первичная адентия постоянных зубов: обзор литературы и описание клинических случаев. *Главный врач Юга России*. 2024;(6):16-20. Режим доступа:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=75104000>

3. Галонский ВГ, Тарасова НВ, Чернов ВН, Градобоев АВ. Особенности съемного зубного протезирования у детей и подростков с врожденной адентией и эктодермальной дисплазией. *Проблемы стоматологии*. 2020;16(1):98-107

<https://doi.org/10.18481/2077-7566-20-16-1-98-107>

4. Ишмуратова АФ, Постников МА, Хамадеева АМ. Комплексная программа ортодонтического лечения детей с частичной адентией в зависимости от возраста. *Стоматологический журнал*. 2015;16(1):50-56. Режим доступа:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42446351>

5. Гуненкова ИВ, Самойлова НВ, Бондарец АЮ. Оптимизация диагностики и планирования ортодонтического лечения у детей и подростков при множественной адентии. *Стоматология*. 2015;94:61-66

<https://doi.org/10.17116/stomat201594361-66>

6. Мохаммад ИС, Водолацкий ВМ. Распространенность зубочелюстных аномалий и деформаций у детей и подростков. Вестник новых медицинских технологий. *Электронное издание*. 2020;(1):7-11.

<https://doi.org/10.24411/2075-4094-2020-16527>

7. Katanaki N, Makrygiannakis MA, Kaklamanos EG. The Prevalence of Congenitally Missing Permanent Teeth in a Sample of Orthodontic and Non-Orthodontic Caucasian Patients. *Healthcare (Basel)*. 2024;12(5):541.

<https://doi.org/10.3390/healthcare12050541>

8. Gupta SP, Dahal S, Goel K, Bhochohibhoya A, Rauniyar S. Association between Hypodontia and Angle's Malocclusions among Orthodontic Patients in Kathmandu, Nepal. *Int J Dent*. 2022;2022:9595920.

<https://doi.org/10.1155/2022/9595920>

9. Багненко НМ, Багненко АС, Гребнев ГА. Распространенность зубочелюстных аномалий у детей

школьного возраста в Ленинградской области. *Российская стоматология*. 2015;8(4):57-70.

<https://doi.org/10.17116/rosstomat20158470-76>

10. Al-Ani AH, Antoun JS, Thomson WM, Merri-man TR, Farella M. Hypodontia: An Update on Its Etiology, Classification, and Clinical Management. *Biomed Res Int*. 2017;2017:9378325.

<https://doi.org/10.1155/2017/9378325>

11. Яковлева МВ, Мустафаев РР, Анохина АВ. Современная клинично-эпидемиологическая характеристика врожденной адентии. *Вестник современной клинической медицины*. 2013;6(2):73-78. Режим доступа:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=19058803>

## REFERENCES

1. Vodolatsky V.M., Naje M.Y. Prevalence of primary and secondary adentia in pediatric patients. *Journal of New Medical Technologies, e-edition*. 2023;17(4):41-44 (n Russ.).

<https://doi.org/10.24412/2075-4094-2023-4-1-5>

2. Fomenko I.V., Bavlakova V.V., Kasatkina A.L., Onishchenko L.F., Fursik D.I., Zakharov B.M. Primary adentia of permanent teeth: literature review and description of clinical cases. *Glavnyj vrach Yuga Rossii*. 2024;(6):16-20 (In Russ.). Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=75104000>

3. Galonsky V. G., Tarasova N. V., Chernov V. N., Grado-boev A. V. Features of overdenture tooth replacement in children and adolescents with congenital adentia and ectodermal. *Actual problems in dentistry*. 2020;16(1):98-107

<https://doi.org/10.18481/2077-7566-20-16-1-98-107>

4. Ishmumtova A., Postnikov M., Hamadeeva A. Complex programm orthodontic treatment in children with adentia depending on the age. *Stomatologicheskij zhurnal*. 2015;16(1):50-56 (In Russ.). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42446351>

5. Gunenkova I.V., Samo'lova N.V., Bondarets A.Iu. Optimization of diagnostics and orthodontic treatment planning in children and adolescents with multiply adentia. *Stomatology*. 2015;94(3):61-66 (In Russ.).

<https://doi.org/10.17116/stomat201594361-66>

6. Mohamad I.S., Vodolatsky V.M. The prevalence of dentoalveolar anomalies and deformations in children and adolescents. *Journal of New Medical Technologies, e edition*. 2020;(1):7-11 (In Russ.).

<https://doi.org/10.24411/2075-4094-2020-16527>

7. Katanaki N, Makrygiannakis MA, Kaklamanos EG. The Prevalence of Congenitally Missing Permanent Teeth in a Sample of Orthodontic and Non-Orthodontic

12. Гюева ЮА, Иванов СЮ, Квантаева МВ. Обоснование комплексного лечения больных с полной или частичной адентией, осложненной верхней микро-и/или ретрогнатией. *Ортодонтия*. 2007;(3):34-37. Режим доступа:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=9606072>

13. Косолапова ИВ, Дорохов ЕВ, Коваленко МЭ, Ипполитов ЮА, Золотарева ЕЮ, Лесников РВ. Анализ модели жевания у детей с физиологической и дистальной окклюзией. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2024;24(4):324-330

<https://doi.org/10.33925/1683-3031-2024-852>

Caucasian Patients. *Healthcare (Basel)*. 2024;12(5):541.

<https://doi.org/10.3390/healthcare12050541>

8. Gupta SP, Dahal S, Goel K, Bhochhibhoya A, Rauniyar S. Association between Hypodontia and Angle's Malocclusions among Orthodontic Patients in Kathmandu, Nepal. *Int J Dent*. 2022 ;2022:9595920.

<https://doi.org/10.1155/2022/9595920>

9. Bagnenko N.M., Bagnenko A.S., Grebnev G.A. The prevalence of the dento-maxillofacial abnormalities in the schoolchildren in Leningrad region. *Russian Journal of Stomatology*. 2015;8(4):70-77 (In Russ.).

<https://doi.org/10.17116/rosstomat20158470-76>

10. Al-Ani AH, Antoun JS, Thomson WM, Merri-man TR, Farella M. Hypodontia: An Update on Its Etiology, Classification, and Clinical Management. *Biomed Res Int*. 2017;2017:9378325.

<https://doi.org/10.1155/2017/9378325>

11. Yakovleva M.V., Mustafayev R.R., Anokhina A.V. Modern clinical and epidemiological profile of congenital adentia. *The Bulletin of contemporary clinical medicine*. 2013;6(2):73-78 (In Russ.). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=19058803>

12. Goeva Ju.A., Ivanov S.Ju., Kantaeva M.V. Equirements for complex treatment of patients with full or partial adentia complicated by maxilla micro and/or retrognathia. *Ortodontiya*. 2007;(3):34-37 (In Russ.). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=9606072>

13. Kosolapova I.V., Dorokhov E.V., Kovalenko M.E., Ippolitov Yu.A., Zolotareva E.Yu., Lesnikov R.V. Assessment of masticatory patterns in children with normal and distal occlusion. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2024;24(4):324-330. (In Russ.)

<https://doi.org/10.33925/1683-3031-2024-852>

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Автор, ответственный за связь с редакцией:**

**Каракулина Мария Павловна**, ассистент кафедры детской и терапевтической стоматологии имени Ю. А. Федорова Северо-Западного государственного

медицинского университета имени И. И. Мечникова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: [mary1194@mail.ru](mailto:mary1194@mail.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-0913-0000>

**Сатыго Елена Александровна**, доктор медицинских наук, профессор, директор Института стоматологии, заведующая кафедрой детской и терапевтической стоматологии имени Ю. А. Федорова Северо-Западного государственного медицинско-

го университета имени И. И. Мечникова, Санкт-Петербург, Российская Федерация  
 Для переписки: stom9@yandex.ru  
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9801-503X>

## INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

### Corresponding author:

**Maria P. Karakulina**, DMD, Assistant Professor, Department of the Pediatric and Restorative Dentistry named after Yu. A. Fedorov, I. I. Mechnikov North-Western State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation

For correspondence: mary1194@mail.ru  
 ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-0913-0000>

**Elena A. Satygo**, DMD, PhD, DSc, Prifessor, Director, Institute of the Dentistry, Head of the Department of Pediatric and Restorative Dentistry named after Yu. A. Fe-

dorov, I. I. Mechnikov North-Western State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation  
 For correspondence: stom9@yandex.ru  
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9801-503X>

**Поступила / Article received 17.06.2025**

*Поступила после рецензирования / Revised 29.08.2025*

*Принята к публикации / Accepted 23.12.2025*

**Вклад авторов в работу.** Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE, а также согласны принять на себя ответственность за все аспекты работы: Каракулина М.П. – разработка концепции, курирование данных, формальный анализ, проведение исследования, написание рукописи – рецензирование и редактирование; Сатыго Е.А. - разработка концепции, научное руководство, написание рукописи – рецензирование и редактирование.

**Authors' contribution.** All authors confirm that their contributions comply with the international ICMJE criteria and agree to take responsibility for all aspects of the work: M.P. Karakulina – conceptualization, data curation, formal analysis, investigation, writing – review and editing; E.A. Satygo – conceptualization, supervision, writing – review and editing.



**НАЦИОНАЛЬНАЯ ШКОЛА ПАРОДОНТОЛОГИИ РПА**

РЕГИСТРИРУЙТЕСЬ ПО ССЫЛКЕ  
<https://perio-school.ru/>

**Национальная Школа Пародонтологии ПА «РПА»**

[www.rsparo.ru](http://www.rsparo.ru)



#### Уникальная программа

Специализированная программа на основе международных стандартов подготовки специалистов в области стоматологии



#### Опыт экспертов

Практические рекомендации и уникальный опыт экспертов по ведению пациентов с патологией пародонта



#### Более 500 участников

Отличный повод познакомиться со своими коллегами



# Влияние применения профилактической зубной пасты, обогащенной макро- и микроэлементами, на элементный состав ротовой жидкости у пациентов с соматической патологией

Е.В. Матвеева, И.Н. Антонова

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

## АННОТАЦИЯ

**Актуальность.** Одним из перспективных направлений профилактики стоматологических заболеваний является использование лечебно-профилактических зубных паст, обогащенных биодоступными формами эссенциальных элементов. Однако эффективность таких паст и их влияние на элементный гомеостаз ротовой жидкости у пациентов с коморбидной соматической патологией изучены недостаточно. **Материалы и методы.** Проведено изучение влияния профилактической зубной пасты, обогащенной макро- и микроэлементами, на динамику концентрации кальция (Ca), меди (Cu), железа (Fe), магния (Mg), фосфора (P) и цинка (Zn) в ротовой жидкости в трех группах пациентов по 25 человек в каждой: 1) хроническая патология почек; 2) патология сердечно-сосудистой системы; 3) патология желудочно-кишечного тракта. Образцы ротовой жидкости исследовали методом электротермической атомно-абсорбционной спектроскопии на спектрометре «КВАНТ.Z.1» («КОРТЭК», Россия) с графитовой печью в динамике: до чистки зубов, сразу после чистки зубов, через 5 минут, 30 минут и 60 минут после чистки зубов. **Результаты.** Установлено, что однократное использование исследуемой зубной пасты приводит к статистически значимым кратковременным изменениям элементного состава ротовой жидкости, которые варьируют в зависимости от соматической патологии. Наиболее выраженные статистически значимые изменения были получены для макроэлементов – кальция и магния и микроэлементов – меди и цинка. **Заключение.** Результаты свидетельствуют о необходимости учета соматического статуса пациента при подборе средств индивидуальной гигиены полости рта.

**Ключевые слова:** ротовая жидкость, элементный состав, зубная паста, макроэлементы, микроэлементы, соматическая патология, атомно-абсорбционная спектроскопия

**Для цитирования:** Матвеева ЕВ, Антонова ИН. Влияние применения профилактической зубной пасты, обогащенной макро- и микроэлементами, на элементный состав ротовой жидкости у пациентов с соматической патологией. *Пародонтология*. 2025;30(4):441-447. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2025-1182>

\***Автор, ответственный за связь с редакцией:** Матвеева Екатерина Владимировна, отдел современных стоматологических технологий Научно-исследовательского института стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, 97000, ул. Льва Толстого, д. 6-8, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация. Для переписки: [doktor.katerinka@mail.ru](mailto:doktor.katerinka@mail.ru)

**Конфликт интересов:** Антонова И.Н. является членом редакционной коллегии журнала «Пародонтология», но не имеет никакого отношения к решению опубликовать эту статью. Статья прошла принятую в журнале процедуру рецензирования. Об иных конфликтах интересов авторы не заявляли.

**Благодарности:** Индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

## Influence of a mineral-enriched preventive toothpaste on the elemental composition of saliva in patients with systemic diseases

E.V. Matveeva, I.N. Antonova

*Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation*

## ABSTRACT

**Relevance.** One of the promising approaches to the prevention of oral diseases involves the use of preventive toothpastes enriched with bioavailable essential minerals. However, the effectiveness of such formulations and their impact on salivary mineral balance in patients with concomitant systemic diseases remain insufficiently investigated.

**Materials and methods.** The effect of a preventive toothpaste enriched with macro- and trace elements on changes in salivary concentrations of calcium (Ca), copper (Cu), iron (Fe), magnesium (Mg), phosphorus (P), and zinc (Zn) was evaluated in three groups of patients (25 individuals per group): (1) chronic kidney disease, (2) cardiovascular disease, and (3) gastrointestinal disorders. Saliva samples were analyzed using electrothermal atomic absorption spectrometry with a graphite furnace (KVANT.Z.1 spectrometer, Kortek, Russia). Measurements were performed at the following time points: before tooth brushing, immediately after brushing, and 5, 30, and 60 minutes post-brushing. **Results.** Single use of the tested toothpaste resulted in statistically significant short-term alterations in the elemental composition of saliva, with patterns varying depending on the underlying systemic condition. The most pronounced statistically significant changes were observed for calcium and magnesium, as well as for the trace elements copper and zinc. **Conclusion.** The findings indicate the importance of considering the patient's systemic health status when selecting individual oral hygiene products.

**Keywords:** saliva, salivary mineral composition, preventive toothpaste, essential minerals, trace elements, systemic diseases, atomic absorption spectrometry

**For citation:** Matveeva E.V., Antonova I.N. Influence of a mineral-enriched preventive toothpaste on the elemental composition of saliva in patients with systemic diseases. *Parodontologiya*. 2025;30(4):441-447. (In Russ.). <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2025-1182>

\***Corresponding author:** Ekaterina V. Matveeva, Department of the Modern Dental Technologies, Research Institute of Dentistry and Oral and Maxillofacial Surgery, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, 6-8 Lev Tolstoy St., 97000, Saint Petersburg, Russian Federation. For correspondence: doktor.katerinka@mail.ru

**Conflict of interests:** I.N. Antonova is a member of the *Parodontologiya* journal's editorial board but was not involved in the decision-making process regarding the publication of this article. The article underwent the standard peer-review process of the journal. The authors have declared no other conflicts of interest.

**Acknowledgments:** The authors declare that there was no external funding for the study. There are no individual acknowledgments to declare.

## ВВЕДЕНИЕ

Ротовая жидкость является интегральной биологической средой организма и выполняет ряд функций: от поддержания целостности тканей полости рта до инициации процессов пищеварения. Ее химический состав является индикатором физиологического и патологического состояния, отражая метаболические процессы, характерные для различных системных заболеваний [1, 2]. В связи с этим исследование ее элементного состава представляет значительный интерес не только для стоматологии, но и для клинической медицины в целом.

Современные методы и технологии (метод рентгеноструктурного анализа, метод трансмиссионной и сканирующей микроскопии, метод нейтронной активации и атомной абсорбации, метод инфракрасной спектроскопии и др.) позволяют изучать данные о составе, структуре, свойствах не только твердых тканей зубов, но и ротовой жидкости, играющей значительную роль в их резистентности. Степень минерализации эмали зависит от содержания в ней основных элементов: кальция (Ca) и фосфора (P). Кальций, наряду с магнием (Mg), участвует в регуляции активности ферментов слюны и стабилизации белков пелликулы [3]. Микроэлементы, включая цинк (Zn), медь (Cu) и железо (Fe), входят в состав ключевых ферментов (например, щелочной фосфатазы, супероксиддисмутазы), обеспечивая антиокси-

дантную защиту и поддерживая локальный иммунитет слизистой оболочки [4, 5]. Дисбаланс в этом сложноорганизованном элементе гомеостазе ассоциирован с повышением восприимчивости к кариесу, развитием воспалительных заболеваний пародонта и нарушением процессов реминерализации эмали [3, 6].

У пациентов с соматической патологией нарушения элементного состава ротовой жидкости имеют системный характер. Так, при хронической патологии почек развиваются нарушения фосфорно-кальциевого обмена, которые, по данным исследований, находят свое отражение и в ротовой жидкости [7, 8]. У больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями длительный прием некоторых диуретиков может приводить к повышенной экскреции цинка и магния, формируя их дефицит в организме [9]. Патология желудочно-кишечного тракта, такая как хронический гастрит, сопровождается нарушением всасывания эссенциальных нутриентов, что неизбежно сказывается на их доступности для секреторных процессов, включая слюноотделение [10].

Индивидуальные особенности состояния полости рта должны определять выбор средств гигиены с соответствующими свойствами [11].

Одним из перспективных направлений профилактики стоматологических заболеваний является использование лечебно-профилактических зубных паст, обогащенных биодоступными формами эссенциаль-

ных элементов [5]. Однако эффективность таких паст и их влияние на элементный гомеостаз ротовой жидкости у пациентов с коморбидной соматической патологией, в частности с заболеваниями почек, сердечно-сосудистой системы и ЖКТ, изучены недостаточно [6].

**Цель исследования:** оценить динамику концентрации ионов Ca, Cu, Fe, Mg, P и Zn в ротовой жидкости у пациентов с соматической патологией при использовании профилактической зубной пасты, обогащенной макро- и микроэлементами.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании приняли участие пациенты мужского и женского пола в возрасте от 45 до 50 лет (средний возраст 47,4) разделенные на три группы:

- группа 1 (НЕФРО) – пациенты с хроническим нефритом;
- группа 2 (ССС) – пациенты с ишемической болезнью сердца;

- группа 3 (ЖКТ) – пациенты с хроническим гастритом в стадии ремиссии.

У всех пациентов осуществлялся забор нестимулированной ротовой жидкости в микроцентрифужную пробирку объемом 2 мл (типа «Эппендорф»). Было получено 75 образцов ротовой жидкости, по 25 образцов для каждой группы. Сбор ротовой жидкости проводился до чистки зубов (исходный уровень – T0). Далее пациенты пользовались зубной пастой, содержащей широкий спектр макро- и микроэлементов, включая нанодисперсные частицы апатита с включенными ионами Fe (0,10%), Zn (0,02%), Cu (0,035%). Чистка проводилась в течение 2 минут стандартным методом (по Г. Н. Пахомову, 1982). Последующий забор ротовой жидкости осуществлялся сразу после чистки зубов (T1), через 5 минут (T2), 30 минут (T3) и 60 минут (T4). Все образцы замораживались при минус 20 °С.

В 75 образцах проводили определение концентрации макроэлементов (Ca, Mg, P) и микроэлементов (Cu, Fe, Zn) методом электротермической атом-

**Таблица 1.** Средние концентрации кальция (Ca, мг/л) (M ± SD) в группах в различные временные точки (источник: составлено авторами)

**Table 1.** Mean calcium concentrations (Ca, mg/L) (M ± SD) in the study groups at different time points (Sources: compiled by the author)

Группа Group	T0 (до чистки) T0 (before tooth brushing)	T1 (0 мин) T1 (immediately after brushing)	T2 (5 мин) T2 (5 min post-brushing)	T3 (30 мин) T3 (30 min post-brushing)	T4 (60 мин) T4 (60 min post-brushing)	p-value
<b>1 (нефро) / 1 (CKD)</b>	64,71 ± 18,26	53,59 ± 11,48	49,93 ± 6,26	47,96 ± 10,92	42,78 ± 2,64*	p = 0,028
<b>2 (ССС) / 2 (CVD)</b>	55,75 ± 2,66	60,13 ± 1,15	59,43 ± 1,15	49,61 ± 3,97	43,43 ± 9,26	p = 0,065
<b>3 (ЖКТ) / 3 (GI diseases)</b>	25,34 ± 3,76	53,24 ± 3,09*	33,42 ± 3,56	30,10 ± 4,32	35,20 ± 5,83	p = 0,009

**Таблица 2.** Средние концентрации фосфора (P, мг/л) (M ± SD) в группах, в различные временные точки (источник: составлено авторами)

**Table 2.** Mean phosphorus concentrations (P, mg/L) (M ± SD) in the study groups at different time points (Sources: compiled by the author)

Группа Group	T0 (до чистки) T0 (before tooth brushing)	T1 (0 мин) T1 (immediately after brushing)	T2 (5 мин) T2 (5 min post-brushing)	T3 (30 мин) T3 (30 min post-brushing)	T4 (60 мин) T4 (60 min post-brushing)	p-value
<b>1 (нефро) / 1 (CKD)</b>	206,85 ± 6,07	206,77 ± 2,73	209,64 ± 4,93	205,39 ± 3,82	202,25 ± 3,82	p = 0,751
<b>2 (ССС) / 2 (CVD)</b>	207,35 ± 5,93	205,89 ± 5,21	206,49 ± 8,21	207,79 ± 6,64	210,87 ± 4,21	p = 0,893
<b>3 (ЖКТ) / 3 (GI diseases)</b>	120,59 ± 13,71	115,13 ± 11,26	99,43 ± 17,07	104,57 ± 19,04	113,34 ± 20,79	p = 0,542

**Таблица 3.** Средние концентрации магния (Mg, мг/л) (M ± SD) в группах в различные временные точки (источник: составлено авторами)

**Table 3.** Mean magnesium concentrations (Mg, mg/L) (M ± SD) in the study groups at different time points (Sources: compiled by the author)

Группа Group	T0 (до чистки) T0 (before tooth brushing)	T1 (0 мин) T1 (immediately after brushing)	T2 (5 мин) T2 (5 min post-brushing)	T3 (30 мин) T3 (30 min post-brushing)	T4 (60 мин) T4 (60 min post-brushing)	p-value
<b>1 (нефро) / 1 (CKD)</b>	9,42 ± 2,67	7,39 ± 1,83	9,45 ± 2,85	5,28 ± 1,15*	4,79 ± 1,24*	p = 0,018
<b>2 (ССС) / 2 (CVD)</b>	5,70 ± 1,39	9,17 ± 1,41*	8,10 ± 1,30*	6,49 ± 1,22	5,53 ± 0,94	p = 0,055
<b>3 (ЖКТ) / 3 (GI diseases)</b>	11,91 ± 3,40	14,77 ± 5,34	5,08 ± 1,01*	6,12 ± 0,89*	9,45 ± 2,79	p = 0,061

\*p < 0,05 по сравнению с T0 / \*p < 0.05 compared with T0

**Таблица 4.** Средние концентрации меди (Cu, мг/л) (M ± SD) в группах в различные временные точки (источник: составлено авторами)

**Table 4.** Mean copper concentrations (Cu, mg/L) (M ± SD) in the study groups at different time points (Sources: compiled by the author)

Группа Group	T0 (до чистки) T0 (before tooth brushing)	T1 (0 мин) T1 (immediately after brushing)	T2 (5 мин) T2 (5 min post-brushing)	T3 (30 мин) T3 (30 min post-brushing)	T4 (60 мин) T4 (60 min post-brushing)	p-value
1 (нефро) / 1 (CKD)	0,126 ± 0,042	0,037 ± 0,032*	0,044 ± 0,021*	0,029 ± 0,003*	0,040 ± 0,006*	p = 0,007
2 (ССС) / 2 (CVD)	0,076 ± 0,048	0,067 ± 0,029	0,055 ± 0,019	0,036 ± 0,005*	0,031 ± 0,004*	p = 0,065
3 (ЖКТ) / 3 (GI diseases)	0,139 ± 0,038	0,053 ± 0,023*	0,047 ± 0,026*	0,064 ± 0,023*	0,136 ± 0,052	p = 0,009

**Таблица 5.** Средние концентрации цинка (Zn, мг/л) (M ± SD) в группах в различные временные точки (источник: составлено авторами)

**Table 5.** Mean zinc concentrations (Zn, mg/L) (M ± SD) in the study groups at different time points (Sources: compiled by the author)

Группа Group	T0 (до чистки) T0 (before tooth brushing)	T1 (0 мин) T1 (immediately after brushing)	T2 (5 мин) T2 (5 min post-brushing)	T3 (30 мин) T3 (30 min post-brushing)	T4 (60 мин) T4 (60 min post-brushing)	p-value
1 (нефро) / 1 (CKD)	0,028 ± 0,008	0,010 ± 0,007*	0,011 ± 0,004*	0,009 ± 0,001*	0,011 ± 0,001*	p = 0,009
2 (ССС) / 2 (CVD)	0,016 ± 0,011	0,015 ± 0,003	0,014 ± 0,003	0,010 ± 0,001*	0,010 ± 0,001*	p = 0,021
3 (ЖКТ) / 3 (GI diseases)	0,123 ± 0,028	0,055 ± 0,024	0,041 ± 0,022	0,054 ± 0,021	0,125 ± 0,047	p = 0,009

**Таблица 6.** Средние концентрации железа (Fe, мг/л) (M ± SD) в группах в различные временные точки (источник: составлено авторами)

**Table 6.** Mean iron concentrations (Fe, mg/L) (M ± SD) in the study groups at different time points (Sources: compiled by the author)

Группа Group	T0 (до чистки) T0 (before tooth brushing)	T1 (0 мин) T1 (immediately after brushing)	T2 (5 мин) T2 (5 min post-brushing)	T3 (30 мин) T3 (30 min post-brushing)	T4 (60 мин) T4 (60 min post-brushing)	p-value
1 (нефро) / 1 (CKD)	0,553 ± 0,110	0,491 ± 0,063	0,589 ± 0,047	0,515 ± 0,083	0,490 ± 0,077	p = 0,265
2 (ССС) / 2 (CVD)	0,514 ± 0,083	0,488 ± 0,040	0,469 ± 0,042	0,554 ± 0,120	0,518 ± 0,058	p = 0,409
3 (ЖКТ) / 3 (GI diseases)	0,121 ± 0,032	0,124 ± 0,012	0,117 ± 0,011	0,114 ± 0,023	0,122 ± 0,018	p = 0,874

\*p < 0,05 по сравнению с T0 / \*p < 0.05 compared with T0

но-абсорбционной спектрометрии на спектрометре «КВАНТ.Z.1» («КОРТЭК», Россия) с графитовой печью.

Статистический анализ был выполнен с помощью пакета прикладных программ Statistica® 6.0. Использовались критерий Шапиро – Уилка, критерий Фридмана, однофакторный дисперсионный анализ для повторных измерений с последующим тестом Тьюки. Данные представлены как M (среднее) ± SD (стандартное отклонение). Уровень статистической значимости (p) был установлен на значении p < 0,05.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

### Кальций (Ca)

Статистический анализ выявил статистически значимую динамику концентрации кальция в ротовой жидкости во времени во всех трех группах (p < 0,05).

В группе 1 исходно высокие уровни Ca (64,71 ± 18,26 мг/л) значимо снизились к 60-й минуте (T4) (42,78 ± 2,064 мг/л, p < 0,05). В группе 2 исходный уровень (55,75 ± 2,66 мг/л) незначительно повысился

на T1 (60,13 ± 1,15 мг/л), а затем отмечалась тенденция к плавному снижению к концу периода наблюдения. В группе 3 отмечен резкий скачок Ca на T1 (53,24 ± 3,09 мг/л) против исходного низкого уровня (25,34 ± 3,76 мг/л, p < 0,001). Однако этот эффект был кратковременным и уже через 5 минут (T2) уровень Ca (33,42 ± 3,56 мг/л) значительно не отличался от исходного (табл. 1).

### Фосфор (P)

Концентрация фосфора во всех группах оставалась в пределах референтных значений (93-217 мг/л) без статистически значимой динамики. Критерий Фридмана не выявил статистически значимых изменений (p > 0,05), что подтверждает относительную стабильность этого элемента в ротовой жидкости (табл. 2).

### Магний (Mg)

Для магния была выявлена статистически значимая динамика в группе 1, где наблюдалось значимое снижение к 30 минутам (T3) (5,28 ± 1,15 мг/л) и 60 ми-

нута (Т4) ( $4,79 \pm 1,24$  мг/л) по сравнению с исходным уровнем (Т0) ( $9,42 \pm 2,67$  мг/л). В группе 2 наблюдалось повышение значений сразу после чистки (Т1) ( $9,17 \pm 1,41$  мг/л) и через 5 минут (Т2) ( $8,10 \pm 1,30$  мг/л), а затем плавное снижение до исходного показателя на 60-й минуте ( $5,53 \pm 0,94$  мг/л). В группе 3 на Т1 зафиксирован пик ( $14,77 \pm 5,34$  мг/л), после которого концентрация Mg снижалась на Т2 и Т3 (табл. 3).

#### Микроэлементы (Cu, Fe, Zn)

##### Медь (Cu)

Во всех группах отмечено резкое снижение концентрации Cu сразу после чистки (Т1) (табл. 4). Наиболее выраженное в группе 1 – с  $0,126 \pm 0,042$  мг/л до  $0,037 \pm 0,032$  мг/л,  $p < 0,01$ . В группах 1 и 2 к 60 минутам (Т4) уровень Cu оставался значимо сниженным и не возвращался к исходным значениям. В группе 3 концентрация Cu значимо снижалась на Т1, Т2: с  $0,139 \pm 0,038$  мг/л (Т0) до  $0,053 \pm 0,023$  мг/л (Т1),  $0,047 \pm 0,026$  мг/л (Т2) с последующим восстановлением до исходного уровня к Т4 ( $0,136 \pm 0,052$  мг/л).

##### Цинк (Zn)

Динамика Zn была сходна с таковой для Cu – значимое падение на Т1 в группе 1. В группе 2 наблюдается значимое снижение на Т3 и Т4. В группе 3 концентрация Zn значимо снижалась на Т1-Т3 с последующим восстановлением до исходного уровня к Т4 (табл. 5).

##### Железо (Fe)

Концентрация железа не имела статистически значимой динамики ни в одной из исследуемых групп ( $p > 0,05$ ). В группах 1, 2 наблюдались незначительные колебания, в то время как в группе 3 уровень Fe оставался стабильно низким (табл. 6).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Однократное применение профилактической зубной пасты, обогащенной макро- и микроэлементами, оказывает статистически значимое, кратковременное и разнонаправленное влияние на элементный состав ротовой жидкости. Результаты, полученные в проведенном ранее исследовании, показали, что при постоянном использовании зубной пасты накопление элементов происходит постепенно, достигая максимальных значений через 1 месяц [12]. Характер изменений является группоспецифичным и зависит от соматической патологии.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Surdu A, Foia LG, Luchian I, Trifan D, Tatarciuc MS, Scutariu MM et al. Saliva as a Diagnostic Tool for Systemic Diseases – A Narrative Review. *Medicina*. 2025;61(2):243  
<https://doi.org/10.3390/medicina61020243>

Наиболее выраженные изменения минерального состава наблюдались в группе пациентов с нефропатологией. Исходно высокий уровень кальция в ротовой жидкости отражает системные нарушения фосфорно-кальциевого обмена, характерные для нефропатологий. Значимое снижение концентраций Ca, Mg, Cu и Zn согласуется с данными о том, что нарушается не только выделительная функция почек, но и регуляция электролитного баланса в организме в целом. Особого внимания заслуживает устойчивое снижение уровня цинка и меди, учитывая их важную роль в антиоксидантной защите и работе иммунной системы.

У пациентов с патологией желудочно-кишечного тракта выявлен кратковременный, но выраженный реминерализующий потенциал исследуемой зубной пасты, проявляющийся в резком повышении концентрации кальция сразу после чистки зубов. Однако исходно низкий уровень кальция в данной группе указывает на возможные нарушения его абсорбции, характерные для заболеваний желудочно-кишечного тракта. Полное восстановление исходных уровней меди и цинка к 60-й минуте может свидетельствовать о достаточных компенсаторных возможностях микроэлементного обмена у пациентов с патологией ЖКТ в стадии ремиссии.

В группе пациентов с патологией сердечно-сосудистой системы относительная стабильность уровня кальция в сочетании с кратковременным повышением концентрации магния после чистки зубов может отражать компенсаторные возможности минерального обмена у данной категории пациентов. Однако выявленное постепенное снижение уровней меди и цинка к концу периода наблюдения заслуживает особого внимания, учитывая важность этих микроэлементов для функционирования сердечно-сосудистой системы. Полученные данные согласуются с современными представлениями о роли дефицита микроэлементов в патогенезе сердечно-сосудистых заболеваний.

Результаты проведенного исследования показывают, что изменение элементного состава ротовой жидкости при использовании обогащенной зубной пасты существенно варьирует в зависимости от характера соматической патологии. Полученные данные имеют важное практическое значение для разработки персонализированных подходов к гигиене полости рта у пациентов с соматической патологией.

2. Tvarijonavičiute A, Martinez-Lozano N, Rios R, de Teruel MCM, Garaulet M, Cerón JJ. Saliva as a non-invasive tool for assessment of metabolic and inflammatory biomarkers in children. *Clinical nutrition*. 2020;39(8):2471-2478.  
<https://doi.org/10.1016/j.clnu.2019.10.034>

3. Bhattacharya PT, Misra SR, Hussain, M. Nutritional aspects of essential trace elements in oral health and disease: an extensive review. *Scientifica*. 2016;(1):5464373. <http://dx.doi.org/10.1155/2016/5464373>
4. Sejdini M, Begzati A, Salihu S, Krasniqi S, Berisha N, Aliu N. The role and impact of salivary Zn levels on dental caries. *International Journal of Dentistry*. 2018;(1):8137915. <https://doi.org/10.1155/2018/8137915>
5. Fischer CL, Drake DR, Dawson DV, Blanchette DR, Brogden KA, Wertz PW. Antibacterial activity of sphingoid bases and fatty acids against Gram-positive and Gram-negative bacteria. *Antimicrob Agents Chemother*. 2012;56(3):1157-1161. <https://doi.org/10.1128/AAC.05151-11>
6. Alqahtani AA, Alhalabi F, Alam MK. Salivary elemental signature of dental caries: a systematic review and meta-analysis of ionomics studies. *Odontology*. 2024;112(1):27-50. <https://doi.org/10.1007/s10266-023-00839-4>
7. Silva DF, Oliveira ICR, de Assis Medeiros S, Baeder FM, de Albuquerque ACL, de Oliveira Lima E. Oral health challenges in patients with chronic kidney disease: A comprehensive clinical assessment. *The Saudi Dental Journal*. 2024;36(2):364-367. <https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2023.11.026>
8. Pham TA, Le DD. Dental condition and salivary characteristics in Vietnamese patients with chronic

- kidney disease. *International journal of dental hygiene*. 2019;17(3):253-260. <https://doi.org/10.1111/idh.12380>
9. Барышникова ГА, Чорбинская СА, Степанова ИИ, Блохина ОЕ. Дефицит калия и магния, их роль в развитии сердечно-сосудистых заболеваний и возможность коррекции. *Consilium Medicum*. 2019;21(1):67-73. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37430412>
10. Пилат ТЛ, Минушкин ОН, Лазебник ЛБ, Зверков ИВ, Кузнецова ЮГ, Ханферьян РА. Особенности диетотерапии при H. pylori-ассоциированных заболеваниях желудочно-кишечного тракта. *Медицинский совет*. 2022;16(15):46-61. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2022-16-15-46-61>
11. Токмакова СИ, Бондаренко ОВ, Кириенкова ЕА, Савицкая НВ, Шишкина ОЕ, Стужук АС. Результаты клинического исследования эффективности зубной пасты с отбеливающим эффектом и ополаскивателя для полости рта. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2025;25(3):235-246. <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2025-934>
12. Матвеева ЕВ, Антонова ИН, Кипчук АВ. 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>

## REFERENCES

1. Surdu A, Foia LG, Luchian I, Trifan D, Tatarciuc MS, Scutariu MM et al. Saliva as a Diagnostic Tool for Systemic Diseases—A Narrative Review. *Medicina*. 2025;61(2):243. <https://doi.org/10.3390/medicina61020243>
2. Tvarijonaviciute A, Martinez-Lozano N, Rios R, de Teruel MCM, Garaulet M, Cerón JJ. Saliva as a non-invasive tool for assessment of metabolic and inflammatory biomarkers in children. *Clinical nutrition*. 2020;39(8):2471-2478. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2019.10.034>
3. Bhattacharya PT, Misra SR, Hussain, M. Nutritional aspects of essential trace elements in oral health and disease: an extensive review. *Scientifica*. 2016;(1):5464373. <http://dx.doi.org/10.1155/2016/5464373>
4. Sejdini M, Begzati A, Salihu S, Krasniqi S, Berisha N, Aliu N. The role and impact of salivary Zn levels on dental caries. *International Journal of Dentistry*. 2018;(1):8137915. <https://doi.org/10.1155/2018/8137915>
5. Fischer CL, Drake DR, Dawson DV, Blanchette DR, Brogden KA, Wertz PW. Antibacterial activity of sphingoid bases and fatty acids against Gram-positive and Gram-negative bacteria. *Antimicrob Agents Chemother*. 2012;56(3):1157-1161. <https://doi.org/10.1128/AAC.05151-11>
6. Alqahtani AA, Alhalabi F, Alam MK. Salivary elemental signature of dental caries: a systematic review and meta-analysis of ionomics studies. *Odontology*. 2024;112(1):27-50. <https://doi.org/10.1007/s10266-023-00839-4>
7. Silva DF, Oliveira ICR, de Assis Medeiros S, Baeder FM, de Albuquerque ACL, de Oliveira Lima E. Oral health challenges in patients with chronic kidney disease: A comprehensive clinical assessment. *The Saudi Dental Journal*. 2024;36(2):364-367. <https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2023.11.026>
8. Pham TA, Le DD. Dental condition and salivary characteristics in Vietnamese patients with chronic kidney disease. *International journal of dental hygiene*. 2019;17(3):253-260. <https://doi.org/10.1111/idh.12380>
9. Baryshnikova G.A., Chorbinskaya S.A., Stepanova I.I., Blokhina O.E. Potassium and magnesium deficiency, its role in cardiovascular disease development and possibilities of correction. *Consilium Medicum*. 2019;21(1):67-73 (In Russ.). Available from: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37430412>
10. Pilat T.L., Minushkin O.N., Lazebnik L.B., Zverkov I.V., Kuznetsova Yu.G., Khanferyan R.A. Features of diet therapy for H. pylori associated diseases of the gastrointestinal tract. *Meditsinsky Sovet*. 2022;16(15):46-61 (In Russ.). <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2022-16-15-46-61>

11. Tokmakova S.I., Bondarenko O.V., Kirienkova E.A., Savitskaya N.V., Shishkina O.E., Stuzhuk A.S. Clinical study on the efficacy of a whitening toothpaste and mouthwash. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2025;25(3):235-246 (In Russ.).

<https://doi.org/10.33925/1683-3031-2025-934>

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Антонова Ирина Николаевна**, доктор медицинских наук, профессор, директор Научно-исследовательского института стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, заведующая кафедрой пропедевтики стоматологических заболеваний Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени академика И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: [irina.antonova@mail.ru](mailto:irina.antonova@mail.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2543-6137>

## INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Irina N. Antonova**, DMD, PhD, DSc, Professor, Director, Research Institute of Dentistry and Oral and Maxillofacial Surgery, Head of the Department of Preclinical Dentistry of dental diseases, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation

For correspondence: [irina.antonova@mail.ru](mailto:irina.antonova@mail.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2543-6137>

**Вклад авторов в работу.** Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE, а также согласны принять на себя ответственность за все аспекты работы: Матвеева Е.В. – разработка концепции, формальный анализ, проведение исследования, написание черновика рукописи; Антонова И.Н. – разработка концепции, предоставление ресурсов, научное руководство, написание рукописи – рецензирование и редактирование.

12. 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>

**Автор, ответственный за связь с редакцией:**

**Матвеева Екатерина Владимировна**, младший научный сотрудник отдела современных стоматологических технологий Научно-исследовательского института стоматологии и челюстно-лицевой хирургии Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени академика И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: [doktor.katerinka@mail.ru](mailto:doktor.katerinka@mail.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6211-6453>

**Corresponding author:**

**Ekaterina V. Matveeva**, Junior Researcher, Department of the Modern Dental Technologies, Research Institute of Dentistry and Oral and Maxillofacial Surgery, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation

For correspondence: [doktor.katerinka@mail.ru](mailto:doktor.katerinka@mail.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6211-6453>

**Поступила / Article received 27.11.2025**

*Поступила после рецензирования / Revised 20.12.2025*

*Принята к публикации / Accepted 25.12.2025*

**Authors' contribution.** All authors confirm that their contributions comply with the international ICMJE criteria and agree to take responsibility for all aspects of the work: I.N. Antonova – conceptualization, resources, supervision, writing – review and editing; E.V. Matveeva – conceptualización, formal análisis, investigation, writing – original draft preparation.



# Применение анатомически ориентированной индивидуальной титановой сетки при операции трехмерной реконструкции альвеолярного гребня нижней челюсти. Клинический случай

М.Г. Курбанов\*, Л.В. Вихарева, А.В. Маргарян

Тюменский государственный медицинский университет, Тюмень, Российская Федерация

## АННОТАЦИЯ

**Актуальность.** Реабилитация пациентов с адентией с помощью стоматологических имплантатов является распространенным методом лечения, однако при отсутствии оптимальных условий данная операция неосуществима. В подобных случаях необходимо проведение реконструктивных вмешательств. Однако данные методики имеют определенный процент осложнений, связанных с ятрогенией. Поэтому особую актуальность имеет применение реконструктивных методик, которые бы индивидуализировали подход с учетом фундаментальных топографо-анатомических принципов и развития 3D-технологий в стоматологической практике. **Описание клинического случая.** В статье демонстрируются возможности предоперационного планирования и тонкости операции трехмерной реконструкции альвеолярного гребня нижней челюсти с использованием индивидуального анатомического титанового каркаса у пациента с частичной вторичной адентией или потерей зубов вследствие несчастного случая, удаления или локализованного пародонтита в области 3.5, 3.6, 3.7. Лечение включало три этапа: предоперационное виртуальное планирование с изготовлением индивидуального титанового каркаса, собственно сам оперативный этап и удаление титановой конструкции через 8 месяцев. В ближайшем и отсроченном послеоперационном периоде отсутствовали признаки воспаления в области вмешательства, а также экспозиции титанового каркаса. По данным контрольной компьютерной томограммы, а также визуального осмотра и зондирования сформировался стабильный костный конгломерат, который улучшил условия для дентальной имплантации. **Заключение.** Индивидуально изготовленные титановые сетки для реконструктивных вмешательств в полости рта должны учитывать анатомические особенности строения нижней челюсти, для того чтобы снизить риск ятрогенного повреждения сосудисто-нервных образований. Использованная в данном клиническом случае методика характеризуется простотой, высокой эффективностью, анатомической индивидуальностью, а также возможностью применения практически в любой клинической ситуации.

**Ключевые слова:** титановый каркас, виртуальное планирование операции, нижняя челюсть, конусно-лучевая компьютерная томография

**Для цитирования:** Курбанов МГ, Вихарева ЛВ, Маргарян АВ. Применение анатомически ориентированной индивидуальной титановой сетки при операции трехмерной реконструкции альвеолярного гребня нижней челюсти. Клинический случай. *Пародонтология*. 2025;30(4):448-454. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2025-1132>

\***Автор, ответственный за связь с редакцией:** Курбанов Мурад Гусенович, кафедра топографической анатомии и оперативной хирургии, Тюменский государственный медицинский университет, 625023, ул. Одесская, д. 54, г. Тюмень, Российская Федерация. Для переписки: 777.murad@mailru

**Конфликт интересов:** Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

**Благодарности:** Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования. Индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

## Application of an anatomically contoured patient-specific titanium mesh in three-dimensional reconstruction of the mandibular alveolar ridge: a clinical case report

M.G. Kurbanov\*, L.V. Vikhareva, A.V. Margaryan

Tyumen State Medical University, Tyumen, Russian Federation

## ABSTRACT

**Relevance.** Oral rehabilitation of edentulous patients with dental implants is a well-established treatment modality. However, in the absence of adequate bone volume and favorable anatomical conditions, implant placement is not feasible, necessitating reconstructive bone augmentation procedures. Such procedures, although effective, are associated with a risk of iatrogenic complications. Therefore, the use of patient-specific reconstructive techniques based on fundamental anatomical principles and supported by advances in three-dimensional (3D) virtual planning technologies in dental surgery is of particular clinical relevance. **Clinical case description.** This report illustrates the use of preoperative virtual planning and the technical aspects of three-dimensional reconstruction of the mandibular alveolar ridge using a patient-specific, anatomically contoured titanium mesh. The patient presented with partial edentulism in the region of teeth 35, 36, and 37 due to trauma, extraction, or localized periodontitis. Treatment comprised three stages: preoperative virtual planning with fabrication of a custom-made titanium mesh, the reconstructive surgical procedure, and removal of the mesh eight months postoperatively. Both the early and late postoperative periods were uneventful, with no signs of inflammation or exposure of the titanium mesh. Follow-up cone-beam computed tomography (CBCT), together with clinical examination and probing, confirmed the formation of a stable, homogeneous augmented bone volume that improved the conditions for subsequent dental implant placement. **Conclusion.** Patient-specific titanium meshes for mandibular oral reconstructive surgery should be designed with careful consideration of mandibular anatomy to minimize the risk of iatrogenic injury to neurovascular structures. The technique described in this case is characterized by technical simplicity, high clinical efficacy, anatomical precision, and applicability across a wide range of clinical situations.

**Keywords:** titanium mesh, virtual surgical planning, mandible, cone-beam computed tomography

**For citation:** Kurbanov M.G., Vikhareva L.V., Margaryan A.V. Anatomically Guided Patient-Specific Titanium Mesh for 3D Alveolar Ridge Reconstruction in the Mandible. *Parodontologiya*. 2025;30(4):448-454. (In Russ.). <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2025-1132>

\***Corresponding author:** Murad G. Kurbanov, Department of the Topographic Anatomy and Operative Surgery, Tyumen State Medical University, 54 Odesskaya Str., Tyumen, Russian Federation, 625023. For correspondence: 777.murad@mail.ru

**Conflict of interests:** The authors declare no conflict of interests.

**Acknowledgments:** The authors declare that there was no external funding for the study. There are no individual acknowledgments to declare.

## ВВЕДЕНИЕ

При планировании дентального имплантологического лечения нередко требуется улучшение анатомических условий для установки имплантатов в оптимальном положении [1, 2]. Исследования подтверждают высокую эффективность использования костнопластических операций для увеличения толщины альвеолярного гребня нижней челюсти [3-5]. Однако операции, направленные на увеличение высоты альвеолярного гребня, являются довольно сложными в мануальном плане и прогнозе эффективности. Одна из таких методик предусматривает применение стандартной титановой сетки [6, 7]. Такая операция имеет определенный процент осложнений, связанных с ятрогенной травмой сосудисто-нервных образований нижней челюсти [8, 9], а именно компрессия краем титановой сетки подбородочного нерва в месте его выхода из ментального отверстия. Поэтому не теряет своей актуальности применение методик виртуального планирования [10] и изготовления индивидуальных анатомических каркасов для проведения реконструктивных вмешательств на нижней челюсти, которые позволят снизить риск осложнений.

## ОПИСАНИЕ КЛИНИЧЕСКОГО СЛУЧАЯ

Мужчина (46 лет) обратился в клинику с жалобами на отсутствие зубов нижней челюсти слева. Курение

и прием препаратов группы бисфосфонатов отрицает. Пациенту проведено клиническое обследование (рис. 1) и конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ) нижней. Результаты показали, что имеется костный дефект альвеолярной части нижней челюсти слева протяженностью 30,17 мм и высотой 6,96 мм. Подбородочное отверстие имеет относительно большой диаметр и высокое расположение, что увеличивает вероятные риски ятрогенного повреждения подбородочного сосудисто-нервного пучка. Таким образом высоты альвеолярного гребня недостаточно для установки имплантатов в проекции отсутствующих зубов 3.5, 3.6, 3.7 (рис. 2, 3).

Пациенту объяснили варианты лечения и риски каждого вмешательства. Было принято решение провести операцию трехмерной реконструкции альвеолярного гребня нижней челюсти слева с использованием индивидуального титанового каркаса.

Данная операция преследует следующую цель – создание условий для дентальной имплантации и профилактики ятрогенной травмы подбородочного сосудисто-нервного пучка.

Компьютерная томография пациента и скан-файл гипсовой модели нижней челюсти импортируется в специальное программное обеспечение (3Diagnosys и PlastyCAD), которое позволяет виртуально восстановить утраченный объем костной ткани и смоделировать титановый каркас с отверстиями для фиксации (рис. 4).

Смоделированный каркас отправляется в зуботехническую лабораторию для фрезеровки из титана. Также на 3D-принтере была напечатана стереолитографическая модель сегмента нижней челюсти для внеротовой припасовки готовой титановой сетки. Важно, чтобы готовая конструкция пассивно фиксировалась на сегменте челюсти, а край каркаса находился на безопасном расстоянии от подбородочного отверстия, во избежание ятрогенной компрессии сосудисто-нервного пучка (рис. 5).

Перед операцией титановая сетка подвергается стерилизации в автоклаве.

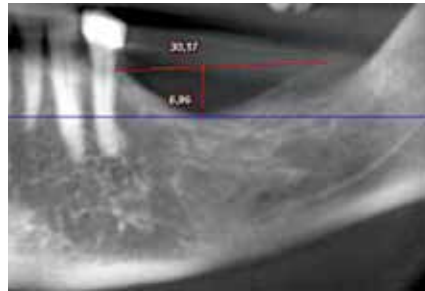
Общее состояние пациента было оценено как удовлетворительное, показатели результатов исследования крови были в пределах нормы.

Операция проводилась в условиях местного обезболивания. Проводниковая анестезия с левой стороны была проведена с помощью артикаина в сочетании с адреналином в концентрации 1:200 000. Инфильтрация мягких тканей в области вмешательства проводилась тем же препаратом, но в концентрации 1:100 000.

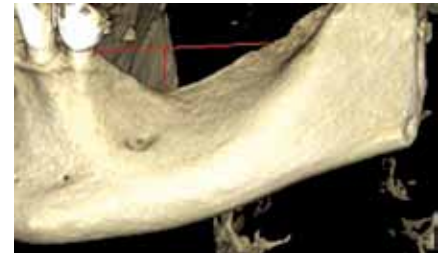
Разрез провели вдоль края альвеолярного гребня нижней челюсти слева от ретромолярной области до



**Рис. 1.** Вид дефекта альвеолярного гребня нижней челюсти в полости рта пациента (источник: составлено авторами)  
**Fig. 1.** Intraoral view of the defect in the mandibular alveolar ridge (Sources: compiled by the author)



**Рис. 2.** Измерение дефекта альвеолярного гребня на КЛКТ (источник: составлено авторами)  
**Fig. 2.** Measurement of the mandibular alveolar ridge defect on cone-beam computed tomography (CBCT) images (Sources: compiled by the author)



**Рис. 3.** Измерение дефекта на трехмерной реконструкции нижней челюсти, где хорошо визуализируется положение ментального отверстия (источник: составлено авторами)  
**Fig. 3.** Measurement of the defect on a three-dimensional reconstruction of the mandible, clearly showing the location of the mental foramen (Sources: compiled by the author)



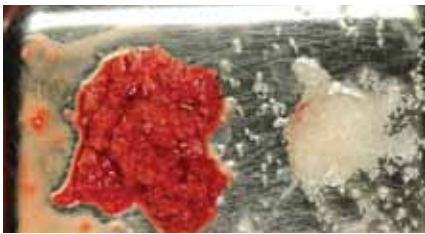
**Рис. 4.** Виртуально смоделированная титановая сетка для реконструкции дефекта, которая учитывает анатомические особенности и желаемый результат вмешательства. Красной стрелочкой указано направление зоны отдаления края каркаса от области ментального отверстия (источник: составлено авторами)  
**Fig. 4.** Virtually designed patient-specific titanium mesh for reconstruction of the defect, reflecting the anatomical features and the desired surgical outcome. The red arrow indicates the direction in which the mesh margin is offset from the mental foramen region (Sources: compiled by the author)



**Рис. 5.** Стереолитографическая модель сегмента нижней челюсти на этапе припасовки готового титанового каркаса. Красной линией обведена зона ментального отверстия (источник: составлено авторами)  
**Fig. 5.** Stereolithographic model of the mandibular segment at the stage of adapting the fabricated titanium mesh. The red line outlines the mental foramen region (Sources: compiled by the author)



**Рис. 6.** Вид костного дефекта после отслаивания слизисто-надкостничного лоскута и этап перфорирования кортикальной пластинки альвеолярного гребня (источник: составлено авторами)  
**Fig. 6.** Intraoperative view after elevation of the mucoperiosteal flap and perforation of the cortical plate of the alveolar ridge (Sources: compiled by the author)



**Рис. 7.** Вид подготовленной костной стружки, собранной с области операции и ксеногенного костного материала (источник: составлено авторами)  
**Fig. 7.** Prepared bone chips harvested from the surgical site combined with xenogeneic bone substitute (Sources: compiled by the author)



**Рис. 8.** Титановая сетка с внесенной костной смесью. Хорошо визуализируются отверстия для фиксации конструкции (источник: составлено авторами)  
**Fig. 8.** Titanium mesh filled with the bone graft mixture. Fixation holes are clearly visible. (Sources: compiled by the author)



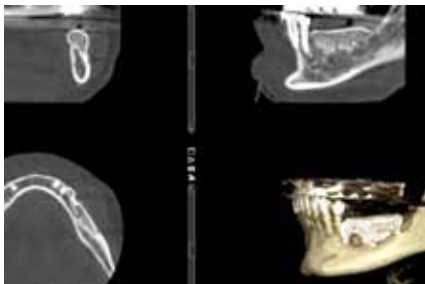
**Рис. 9.** Вид раны после фиксации индивидуальной титановой сетки с уложенным костным материалом в зоне дефекта (источник: составлено авторами)  
**Fig. 9.** Surgical site after fixation of the patient-specific titanium mesh containing the bone graft in the defect area (Sources: compiled by the author)



**Рис. 10.** Ушивание слизисто-надкостничного лоскута (источник: составлено авторами)  
**Fig. 10.** Suturing of the mucoperiosteal flap (Sources: compiled by the author)



**Рис. 11.** Вид зоны реконструкции в области отсутствующих зубов 3.5, 3.6, 3.7 через 8 месяцев после реконструктивной операции (источник: составлено авторами)  
**Fig. 11.** Reconstructed area in the region of missing teeth 35, 36, and 37 eight months after reconstructive surgery (Sources: compiled by the author)



**Рис. 12.** КЛКТ пациента через 8 месяцев после реконструктивной операции. Костный аугментат стабильный однородный, без признаков секвестрации (источник: составлено авторами)  
**Fig. 12.** CBCT image eight months postoperatively showing a stable, homogeneous augmented bone volume without signs of bone sequestration (Sources: compiled by the author)



**Рис. 13.** КЛКТ пациента через 8 месяцев. Вид с язычной стороны (источник: составлено авторами)  
**Fig. 13.** CBCT image eight months postoperatively (lingual view) (Sources: compiled by the author)



**Рис. 14.** Вид зоны реконструкции в области отсутствующих зубов 3.5, 3.6, 3.7 через 8 месяцев после реконструктивной операции после откидывания слизисто-надкостничного лоскута, удаления титанового каркаса и установки дентальных имплантатов (источник: составлено авторами)  
**Fig. 14.** Reconstructed site in the region of missing teeth 35, 36, and 37 eight month after reconstruction, following elevation of the mucoperiosteal flap, removal of the titanium mesh, and placement of dental implants (Sources: compiled by the author)

премоляров. В области премоляров выполнили послабляющий разрез, откинули слизисто-надкостничный лоскут, нанесли несколько перфораций кортикальной пластинки, для иницирования кровотечения (рис. 6).

С области ветви нижней челюсти с помощью костного скребка собрана аутологичная костная стружка, которая была смешана с ксеногенным костным материалом в соотношении 60/40 (рис. 7).

Костная смесь была плотно утрамбована в титановую сетку, которая была адаптирована к дефекту неподвижно (рис. 7, 8).

После мобилизации краев, путем рассечения надкостницы, лоскуты были уложены на место. Рана была ушита двурядными узловыми швами (рис. 10).

После операции пациенту была назначена антибактериальная и противовоспалительная терапия, даны рекомендации по уходу за полостью рта.

Заживление происходило без осложнений, швы сняты на 14 сутки. После операции проведены тесты прикосновения, которые показали отсутствие потери функции подбородочного нерва.

Через 8 месяцев после вмешательства пациенту проведена контрольная КЛКТ: подтверждается интеграция костной смеси и изменение параметров

альвеолярного гребня в зоне вмешательства. Увеличение по высоте 5,2 мм и по ширине дефекта 6,4 мм, по протяжности 28 мм. Аугментат имеет четкие, плотные контуры, без признаков секвестрации и прорастания мягких тканей (рис. 11, 12).

Также через 8 месяцев проведено удаление индивидуальной титановой сетки и установлены денальные имплантаты. Новообразованный аугментат имеет плотную текстуру, не имеет прорастаний в виде грануляций и кровоточит, что говорит о ее жизнеспособности (рис. 14).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение индивидуальных титановых сеток при костнопластических операциях, которые учитывают топографо-анатомические особенности строения нижней челюсти, является прогрессивным направлением. 3D-технологии, которые используются при таком типе операций и помогают персонализировать подход, уменьшить время операции, а также снизить вероятность развития ятрогенных осложнений. Однако необходимы расширенные клинические исследования с участием большего числа пациентов, для выяснения эффективности данной методики.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ананян СГ, Гуныко МВ, Закарян АВ, Гветадзе ШР. Хирургические аспекты увеличения объема альвеолярного гребня (обзор литературных данных). *Стоматология*. 2015;94(2):47-52.  
<https://doi.org/10.17116/stomat201594247-52>
2. Музыкин МИ, Кулаков АА, Иорданишвили АК, Слесарев ОВ, Терлецкий ДВ. Сравнительная оценка выживаемости денальных имплантатов в условиях выраженной атрофии костной ткани. *Российский вестник денальной имплантологии*. 2023;(2):43-53. Режим доступа:  
<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=68526170>
3. Urban IA, Nagursky H, Lozada JL, Nagy K. Horizontal ridge augmentation with a collagen membrane and a combination of particulated autogenous bone and anorganic bovine bone-derived mineral: a prospective case series in 25 patients. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2013;33(3):299-307.  
<https://doi.org/10.11607/prd.1407>
4. Sánchez-Sánchez J, Pickert FN, Sánchez-Labrador L, Gf Tresguerres F, Martínez-González JM, Meniz-García C. Horizontal Ridge Augmentation: A Comparison between Khoury and Urban Technique. *Biology (Basel)*. 2021;10(8):749.  
<https://doi.org/10.3390/biology10080749>
5. Merli M, Bernardelli F, Esposito M. Horizontal and vertical ridge augmentation: a novel approach using osteosynthesis microplates, bone grafts, and resorbable barriers. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2006;26(6):581-587. Режим доступа:  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17243331/>
6. Rocuzzo M, Ramieri G, Spada MC, Bianchi SD, Berone S. Vertical alveolar ridge augmentation by means of a titanium mesh and autogenous bone grafts. *Clin Oral Implants Res*. 2004;15(1):73-81.  
<https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2004.00998.x>
7. Proussaefs P, Lozada J. Use of titanium mesh for staged localized alveolar ridge augmentation: clinical and histologic-histomorphometric evaluation. *J Oral Implantol*. 2006;32(5):237-247.  
[https://doi.org/10.1563/1548-1336\(2006\)32\[237:uotmfs\]2.0.co;2](https://doi.org/10.1563/1548-1336(2006)32[237:uotmfs]2.0.co;2)
8. Мингазова ЛР, Орлова ОР, Сойхер МИ, Быченко ВГ, Комиссарова НВ. Эффективность ботулинотерапии при тригеминальной невралгии. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. 2021;121(6):40-45.  
<https://doi.org/10.17116/jnevro202112106140>
9. Танашян ММ, Максимова МЮ, Иванов СЮ, Мусаева ЭМ, Федин ПА. Невропатия тройничного нерва после ортогнатических операций. *Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика*. 2020;12(4):37-42.  
<https://doi.org/10.14412/2074-2711-2020-4-37-42>
10. Cucchi A, Bianchi A, Calamai P, Rinaldi L, Mangano F, Vignudelli E, Corinaldesi G. et al. Clinical and volumetric outcomes after vertical ridge augmentation using computer-aided-design/computer-aided manufacturing (CAD/CAM) customized titanium meshes: a pilot study. *BMC Oral Health*. 2020;20(1):219.  
<https://doi.org/10.1186/s12903-020-01205-4>

## REFERENCES

1. Ananian S.G., Gunko M.V., Zakarian A.V., Gvetadze Sh.R. Surgical aspects of alveolar bone augmentation. *Stomatology*. 2015;94(2):47-52 (In Russ.).  
<https://doi.org/10.17116/stomat201594247-52>
2. Muzikin M.I., Kulakov A.A., Iordanishvili A.K., Slesarev O.V., Terletsky D.V. Comparative assessment of the survival rate of dental implants in conditions of severe bone atrophy. *Rossijskij vestnik dental'noj implantologii*. 2023;(2):43-53 (In Russ.). Available from:  
<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=68526170>
3. Urban IA, Nagursky H, Lozada JL, Nagy K. Horizontal ridge augmentation with a collagen membrane and a combination of particulated autogenous bone and anorganic bovine bone-derived mineral: a prospective case series in 25 patients. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2013;33(3):299-307.  
<https://doi.org/10.11607/prd.1407>
4. Sánchez-Sánchez J, Pickert FN, Sánchez-Labrador L, Gf Tresguerres F, Martínez-González JM, Meniz-García C. Horizontal Ridge Augmentation: A Comparison between Khoury and Urban Technique. *Biology (Basel)*. 2021;10(8):749.  
<https://doi.org/10.3390/biology10080749>
5. Merli M, Bernardelli F, Esposito M. Horizontal and vertical ridge augmentation: a novel approach using osteosynthesis microplates, bone grafts, and resorbable barriers. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2006;26(6):581-587. Available from:  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17243331/>
6. Rocuzzo M, Ramieri G, Spada MC, Bianchi SD, Berone S. Vertical alveolar ridge augmentation by means of a titanium mesh and autogenous bone grafts. *Clin Oral Implants Res*. 2004;15(1):73-81.  
<https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2004.00998.x>
7. Proussaefs P, Lozada J. Use of titanium mesh for staged localized alveolar ridge augmentation: clinical and histologic-histomorphometric evaluation. *J Oral Implantol*. 2006;32(5):237-247.  
[https://doi.org/10.1563/1548-1336\(2006\)32\[237:uotmfs\]2.0.co;2](https://doi.org/10.1563/1548-1336(2006)32[237:uotmfs]2.0.co;2)
8. Mingazova L.R., Orlova O.R., Soiher M.I., Bychenko V.G., Komissarova N.V. The effectiveness of botulinum therapy of trigeminal neuralgia. *S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry*. 2021;121(6):40-45 (In Russ.).  
<https://doi.org/10.17116/jnevro202112106140>
9. Tanashyan M.M., Maksimova M.Y., Ivanov S.Y., Mусаeva E.M., Fedin P.A. Trigeminal neuropathy following orthognathic surgery. *Nevrologiya, neiropsikhiatriya, psikhosomatika = Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics*. 2020;12(4):37-42 (In Russ.).  
<https://doi.org/10.14412/2074-2711-2020-4-37-42>
10. Cucchi A, Bianchi A, Calamai P, Rinaldi L, Mangano F, Vignudelli E, Corinaldesi G. et al. Clinical and volumetric outcomes after vertical ridge augmentation using computer-aided-design/computer-aided manufacturing (CAD/CAM) customized titanium meshes: a pilot study. *BMC Oral Health*. 2020;20(1):219.  
<https://doi.org/10.1186/s12903-020-01205-4>

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Автор, ответственный за связь с редакцией:**

**Курбанов Мурад Гусенович**, аспирант, ассистент кафедры топографической анатомии и оперативной хирургии Тюменского государственного медицинского университета, Тюмень, Российская Федерация

Для переписки: 777.murad@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-0721-3715>

**Вихарева Лариса Владимировна**, доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой топографической анатомии и оперативной хирургии Тюменского государственного медицинского университета, Тюмень, Российская Федерация

Для переписки: vikharevalv@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6864-4417>

## INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Corresponding author:**

**Murad G. Kurbanov**, DMD, PhD student, Assistant Professor, Department of the Topographic Anatomy and Operative Surgery, Tyumen State Medical University, Tyumen, Russian Federation

For correspondence: 777.murad@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-0721-3715>

**Маргарян Артур Ванушович**, доктор медицинских наук, профессор кафедры топографической анатомии и оперативной хирургии Тюменского государственного медицинского университета, Тюмень, Российская Федерация

Для переписки: margaryan@tyumsmu.ru

ORCID : <https://orcid.org/0000-0003-3497-8157>

**Larisa V. Vikhareva**, DMD, PhD, DSc, Professor, Head of the Department of Topographic Anatomy and Operative Surgery, Tyumen State Medical University, Tyumen, Russian Federation

For correspondence: vikharevalv@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6864-4417>



**Artur V. Margaryan**, DMD, PhD, DSc, Professor of the Topographic Anatomy and Operative Surgery, Tyumen State Medical University, Tyumen, Russian Federation

For correspondence: [margaryan@tyumsmu.ru](mailto:margaryan@tyumsmu.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3497-8157>

**Вклад авторов в работу.** Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE, а также согласны принять на себя ответственность за все аспекты работы: Курбанов М. Г. – разработка концепции, проведение исследования, написание черновика рукописи; Вихарева Л. В. – разработка концепции, написание рукописи – рецензирование и редактирование; Маргарян А. В. – проведение исследования, написание рукописи – рецензирование и редактирование.

**Поступила / Article received 08.08.2025**  
**Поступила после рецензирования / Revised 10.10.2025**  
**Принята к публикации / Accepted 22.10.2025**

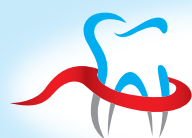
**Authors' contribution.** All authors confirm that their contributions comply with the international ICMJE criteria and agree to take responsibility for all aspects of the work: M. G. Kurbanov – conceptualization, investigation, writing – original draft preparation; L. V. Vikhareva – conceptualization, writing – review and editing; A. V. Margaryan – investigation, writing – review and editing.

## ПАРОДОНТОЛОГИЯ

Рецензируемый научно-практический журнал, издается с 1996 года. Журнал включен в Перечень ведущих научных изданий ВАК РФ и базу данных Russian Science Citation Index на платформе **Web of Science**.

**ИМПАКТ-ФАКТОР РИНЦ – 1,43**

ПОДПИСНОЙ ИНДЕКС В КАТАЛОГЕ  
«УРАЛ-ПРЕСС» **ВН018904**



РОССИЙСКАЯ  
ПАРОДОНТОЛОГИЧЕСКАЯ  
АССОЦИАЦИЯ

## СТОМАТОЛОГИЯ ДЕТСКОГО ВОЗРАСТА И ПРОФИЛАКТИКА

Рецензируемый, включенный в перечень ведущих научных журналов и изданий ВАК РФ, ежеквартальный журнал.

**ИМПАКТ-ФАКТОР РИНЦ – 0,85**

ПОДПИСНОЙ ИНДЕКС В КАТАЛОГЕ  
«УРАЛ-ПРЕСС» **ВН002232**



Тел.: +7 (985) 457-58-05; e-mail: [journalparo@parodont.ru](mailto:journalparo@parodont.ru); [www.parodont.ru](http://www.parodont.ru)

[www.rsparo.ru](http://www.rsparo.ru)