

Серии научно-практических рецензируемых журналов



# Медицинский алфавит

№ 24 / 2021



**MEDICAL ALPHABET**  
Russian Professional Medical Journal

**DENTISTRY**

## СТОМАТОЛОГИЯ (3)



- Новинки стоматологии
- Клиническая стоматология
- Обзоры
- Реставрации и имплантация
- Пародонтология
- Хирургия
- Анестезиология
- Ортопедия
- Новые технологии
- Конференции, выставки

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

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

# ПАРОДОНТОЦИД®

Серия средств для профилактики заболеваний десен и полости рта

## Берети десны с молодю



Реклама

ШАЛФЕЙ  
МЯТА  
ГВОЗДИКА  
ДУШИЦА

ТИМОЛ  
ЭВГЕНОЛ  
ФЕНИЛСАЛИЦИЛАТ  
АЛЛАНТОИН  
ФТОРИД НАТРИЯ



ПРОДАЕТСЯ  
ТОЛЬКО  
В АПТЕКАХ

ЗУБНАЯ ПАСТА

СПРЕЙ

РАСТВОР

ГЕЛЬ

ОПОЛАСКИВАТЕЛЬ

- Уникальный комбинированный состав
- Содержит натуральные растительные компоненты
- Рекомендован при болезненных деснах

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

 МосФарма

ЗАО «Московская фармацевтическая фабрика»  
125239, Москва, Фармацевтический проезд, д. 1  
[www.mosfarma.ru](http://www.mosfarma.ru)

e-mail: [meda@ovtmail.ru](mailto:meda@ovtmail.ru)

Научный сайт журнала  
www.med-alfavit.com

Медицинский портал издательства  
www.medalfavit.ru

Издатель: Издательство медицинской  
литературы  
ООО «Альфамед»  
+7 (495) 616-48-00  
+7 (495) 116-17-70  
medalfavit@mail.ru  
Россия, 129515, Москва, а/я 94

Учредитель и главный редактор  
издательства  
Татьяна Владимировна Синица

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

Главный редактор журнала  
**Александр Сергеевич Ермолов**

д. м. н., проф., член-корр. РАН,  
заслуженный деятель науки РФ

Технический редактор  
Александр Сергеевич Савельев

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

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

Редакция не несет ответственности  
за содержание рекламных  
материалов.

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

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

В научной электронной библиотеке  
eLibrary доступны полные тексты статей.

Каждой статье присвоен  
идентификатор цифрового объекта DOI.

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

Подписка: через редакцию  
(podpiska.ma@mail.ru),  
на портале medalfavit.ru  
и через «Роспечать», «Почта России»  
и «Урал-Пресс».

Периодичность: 38 номеров в год.

Подписано в печать 20.09.2021.

Формат А4. Цена договорная.

© Медицинский алфавит, 2021

## Содержание

- 9 **Перспективы применения коллагенсодержащих матриц в направленной тканевой регенерации.**  
Обзор литературы  
*Е. М. Бойко, А. А. Долгалев, Д. В. Стоматов, С. Г. Ивашевич, Арт. А. Чагаров, М. Г. Мусаев, У. Б. Эдишерашвили, Н. Г. Габриелян*
- 14 **Эффективность применения зубной пасты с противокариозным эффектом**  
*С. Н. Разумова, А. С. Браго, А. С. Манвелян, Ю. С. Козлова, О. И. Воловиков, О. Р. Руда*
- 19 **Изучение антисептических свойств препаратов, применяемых для антисептической обработки корневых каналов**  
*А. В. Маконин, И. С. Копецкий, И. А. Никольская, Д. А. Еремин, Е. Г. Михайлова, Л. В. Побожьева, Н. Н. Патракова*
- 22 **Оптимизация протокола дентальной имплантации у пациентов с частичной вторичной адентией и недостаточностью витамина D**  
*Л. Ю. Островская, Н. Б. Захарова, А. В. Лысов, Т. С. Кочконян, Д. А. Доменюк*
- 27 **Биологические аспекты костной пластики в полости рта**  
*П. В. Полупан, А. М. Ситкин, Е. В. Бондаренко*
- 34 **Карта локализации контактных пунктов и контактных площадок боковых зубов**  
*А. И. Николаев, А. Н. Гинали, А. В. Пермякова, В. Р. Шашмурина*
- 39 **Контакт-формер для восстановления возрастных особенностей контактных площадок боковых зубов**  
*А. Н. Гинали, А. И. Николаев, В. Р. Шашмурина, А. В. Пермякова*
- 44 **Сравнение цифрового сканирования и обычного снятия оттисков для протезов на имплантатах**  
*Р. В. Студеникин, А. А. Мамедов*
- 50 **Одонтоскопическая и морфометрическая оценка окклюзионных контуров постоянных зубов у пациентов с физиологическими видами прикуса**  
*Б. Н. Давыдов, Т. С. Кочконян, Д. А. Доменюк, С. В. Дмитриенко, Гамдан Аль-Харази*
- 59 **Применение отечественного светоотверждаемого полимера при изготовлении съемных ортодонтических аппаратов**  
*Т. Ф. Косырева, О. В. Воейкова, Н. В. Голочалова*
- 64 **Патогенетические особенности пародонтита как осложнения ортодонтического лечения**  
*А. Х. Шерегов, М. Ш. Мустафаев, З. Ф. Хараева*
- 70 **Системная противогрибковая терапия пациентов с микозами слизистой оболочки рта и пародонта кандидозной этиологии**  
*Р. В. Ушаков, В. Н. Царев, Т. В. Ушакова, Т. В. Царева, А. Р. Ушаков, Р. В. Завадский, Н. Б. Елисеева*
- 78 **Профилактика осложнений транзиторной бактериемии в стоматологической практике**  
*Р. В. Ушаков, В. Н. Царев, А. Ж. Ашуева, Т. В. Царева, А. Р. Ушаков*
- 84 **Анализ мнения врачей об особенностях стоматологического ведения пациентов с нарушением сердечного ритма на фоне применения антикоагулянтной терапии**  
*М. В. Ломакина*
- 88 **Анализ экзоскелета нижней челюсти в программах конечных элементов**  
*Д. Ю. Дьяченко, А. А. Воробьев, Ю. А. Македонова, О. Н. Куркина, С. В. Дьяченко, О. Ю. Афанасьева, С. А. Варгина*
- 93 **Разработка устройства безопасной пространственной ориентации спиц аппарата внеочагового остеосинтеза**  
*Д. Ю. Дьяченко, А. А. Воробьев, Ю. А. Македонова, О. Н. Куркина, С. А. Варгина, С. В. Дьяченко*
- 98 **Влияние удаления зубных отложений с помощью низкочастотного ультразвука и озонированной контактной среды на микрофлору десневой борозды при хроническом катаральном гингивите у лиц молодого возраста**  
*Г. Р. Мхоян, С. Н. Разумова, А. Г. Волков, Н. Ж. Дикопова, А. Г. Пономарева, М. С. Подпорин, А. С. Браго*

Журнал «Медицинский алфавит» включен в Перечень научных рецензируемых изданий, рекомендуемых Высшей аттестационной комиссией Минобрнауки России для опубликования основных научных результатов диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук по специальностям:

- 14.01.01. Акушерство и гинекология (медицинские науки);
- 14.01.04. Внутренние болезни (медицинские науки);
- 14.01.05. Кардиология (медицинские науки);
- 14.01.06. Психиатрия (медицинские науки);
- 14.01.10. Кожные и венерические болезни (медицинские науки);
- 14.01.11. Нервные болезни (медицинские науки);
- 14.01.12. Онкология (медицинские науки);
- 14.01.13. Лучевая диагностика, лучевая терапия (медицинские науки);
- 14.01.14. Стоматология (медицинские науки);
- 14.01.17. Хирургия (медицинские науки);
- 14.01.22. Ревматология (медицинские науки);
- 14.01.25. Пульмонология (медицинские науки);

- 14.01.28. Гастроэнтерология (медицинские науки);
- 14.02.01. Гигиена (медицинские науки);
- 14.02.02. Эпидемиология (медицинские науки);
- 14.03.09. Клиническая иммунология, аллергология (медицинские науки);
- 14.03.10. Клиническая лабораторная диагностика (медицинские науки).

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

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



## Journal's Website

www.med-alphabet.com

## Publishing House's Website

www.medalfavit.ru

## Founder and Editor-in-Chief

Tatiana Sinit'ska

## Alfmed Publishing

+7 (495) 616-48-00

+7 (495) 116-17-70

medalfavit@mail.ru

Box 94, Moscow, 129515, Russia

## Editorial Office

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

## Editor-in-Chief

**Alexander Ermolov**

Corr. Member of RAS,

Dr. of Sci. (Med.), Prof.

## Technical Editor

Alexander Savelyev

## Promotion and Distribution

Boris Budovich

medalfavit\_pr@mail.ru

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

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

All exclusive (property) rights on materials printed belong to the Editorial Office from the time of their receipt.

Any reproduction of materials is allowed with a reference to the Medical Alphabet after a written permission of the publisher.

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

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

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

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

DOI is assigned to each article.

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

Frequency of publication:  
38 issues per year.

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

Free price.

Signed for press: 20<sup>th</sup> September 2021.

© 2021 Medical Alphabet

## Contents

- 9 Prospects for the use of collagen-containing matrices in directed tissue regeneration. Literature review**  
*E. M. Boyko, A. A. Dolgalev, D. V. Stomatov, S. G. Ivashkevich, A. A. Chagarov, M. G. Musaev, U. B. Edisherashvili, N. G. Gabrielian*
- 14 The effectiveness use of toothpaste with anti-cariou effect**  
*S. N. Razumova, A. S. Brago, A. S. Manvelyan, Y. S. Kozlova, O. I. Volovikov, O. R. Ruda*
- 19 Study of antiseptic properties of drugs used for antiseptic treatment of root canals**  
*A. V. Makonin, I. S. Kopetsky, I. A. Nikolskaya, D. A. Eremin, E. G. Mikhailova, L. V. Pobozhyeva, N. N. Patrakova*
- 22 Optimization of the dental implantation protocol in patients with partial secondary edentulousness and vitamin D deficiency**  
*L. Yu. Ostrovskaya, N. B. Zakharova, A. V. Lysov, T. S. Kochkonyan, D. A. Domenyuk*
- 27 Biological notes of bone grafting in oral surgery**  
*P. V. Polupan, A. M. Sipkin, E. V. Bondarenko*
- 34 Reference map of localization of contact points and contact areas of posterior teeth**  
*A. I. Nikolaev, A. N. Ginali, A. V. Permyakova, V. R. Shashmurina*
- 39 Contact-former to restore the age-related characteristics of the contact pads of the posterior teeth**  
*A. N. Ginali, A. I. Nikolaev, V. R. Shashmurina, A. V. Permyakova*
- 44 Comparison of digital scanning and conventional impression taking for implant-supported prostheses**  
*R. V. Studenikin, A. A. Mamedov*
- 50 Odontoscopic and morphometric assessment of occlusion circuits of permanent teeth in patients with physiological occlusion**  
*B. N. Davydov, T. S. Kochkonyan, D. A. Domenyuk, S. V. Dmitrienko, Ghamdan Al-Harazi*
- 59 Use of domestic light-cured polymer at production of removable orthodontic devices**  
*T. F. Kosyeva, O. V. Voeykova, N. V. Golochalova*
- 64 Pathogenetic features of periodontitis as complications of orthodontic treatment**  
*A. Kh. Sheregov, M. Sh. Mustafayev, Z. F. Kharaeva*
- 70 Systemic antimycotic therapy of patients with mycosis of the oral mucosa and periodontal Candida etiology**  
*R. V. Ushakov, V. N. Tsarev, T. V. Ushakova, T. V. Tsareva, A. R. Ushakov, R. V. Zavadsky, D. N. Eliseeva*
- 78 Prevention of complications of iatrogenic transient bacteremia in dental practice**  
*R. V. Ushakov, V. N. Tsarev, A. Z. Ashueva, T. V. Tsareva, A. R. Ushakov*
- 84 Analysis of the opinion of doctors about dental management of patients with heart rate disorders in the background of the application of anti-coagulant therapy**  
*M. V. Lomakina*
- 88 Analysis of the lower jaw exoskeleton in finite element programs**  
*D. YU. D'yachenko, A. A. Vorob'ev, YU. A. Makedonova, O. N. Kurkina, S. V. D'yachenko, O. YU. Afanas'eva, S. A. Vargina*
- 93 Development of a device for safe spatial orientation of the spokes of an extra-focal osteosynthesis apparatus**  
*D. YU. D'yachenko, A. A. Vorob'ev, YU. A. Makedonova, O. N. Kurkina, S. A. Vargina, S. V. D'yachenko*
- 98 The effect of removing dental plaque with low-frequency ultrasound and ozonized contact medium on the microbiota of the gingival sulcus with diagnosis chronic catarrhal gingivitis of young age patients**  
*G. R. Mhoyan, S. N. Razumova, A. G. Volkov, N. Zh. Dikopova, A. G. Ponomareva, M. S. Podporin, A. S. Brago*

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

- 14.01.01. Obstetrics and Gynecology (Medical Sciences);
- 14.01.04. Internal Diseases (Medical Sciences);
- 14.01.05. Cardiology (Medical Sciences);
- 14.01.06. Psychiatry (Medical Sciences);
- 14.01.10. Skin and Venereal Diseases (Medical Sciences);
- 14.01.11. Nervous Diseases (Medical Sciences);
- 14.01.12. Oncology (Medical Sciences);
- 14.01.13. X-Ray Diagnostics, Radiation Therapy (Medical Sciences);
- 14.01.14. Dentistry (Medical Sciences);
- 14.01.17. Surgery (Medical Sciences);
- 14.01.22. Rheumatology (Medical Sciences);
- 14.01.25. Pulmonology (Medical Sciences);

- 14.01.28. Gastroenterology (Medical Sciences);
- 14.02.01. Hygiene (Medical Sciences);
- 14.02.02. Epidemiology (Medical Sciences);
- 14.03.09. Clinical Immunology, Allergology (Medical Sciences);
- 14.03.10. Clinical Laboratory Diagnostics (Medical Sciences).

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

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

## Главный редактор журнала

**Ермолов Александр Сергеевич**

Хирургический факультет ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ» (Москва)

## Редакционный совет журнала

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

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

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

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

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

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

**Голубев Валерий Леонидович** («Неврология и психиатрия»), д.м.н., проф., кафедра нервных болезней ФППОВ ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава РФ (Москва)

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

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

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

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

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

**Оганов Рафаэль Гегамович** («Кардиология»), д.м.н., проф., акад. РАН, отдел профилактики коморбидных состояний ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины» Минздрава РФ (Москва)

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

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

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

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

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

## Редакционная коллегия серии «Стоматология»

### Научный редактор

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

**Васильев Юрий Леонидович**, д.м.н., доцент кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Москва)

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

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

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

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

**Кисельникова Лариса Петровна**, д.м.н., проф., заведующая кафедрой детской стоматологии ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И. Евдокимова» (Москва)

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

**Лепилин Александр Викторович**, д.м.н., проф., заслуженный врач России, зав. кафедрой хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России (г. Саратов)

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

**Мамедов Адиль Аскерович**, д.м.н., проф., зав. кафедрой стоматологии детского возраста и ортодонтии, ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Москва)

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

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

**Панин Андрей Михайлович**, д.м.н., проф., зав. кафедрой хирургической стоматологии ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И. Евдокимова» Минздрава России (Москва)

**Рабинович Соломон Абрамович**, д.м.н., проф., заслуженный врач России, зав. кафедрой обезбоживания в стоматологии МГМСУ им. А.И. Евдокимова (Москва)

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

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

**Ушаков Рафаэль Васильевич**, д.м.н., проф., зав. кафедрой стоматологии ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России (Москва)

**Царев Виктор Николаевич**, д.м.н., проф., зав. кафедрой микробиологии, вирусологии, иммунологии ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И. Евдокимова» Минздрава России (Москва)

**Чибисова Марина Анатольевна**, д.м.н., проф., зав. кафедрой рентгенологии в стоматологии Санкт-Петербургского института стоматологии последипломного образования (СПБИНСТОМ) (Санкт-Петербург)

## Editor-in-Chief

**Ermolov A.S.**

MD, professor, Research Institute of Emergency Care n.a. N.V. Sklifosovsky (Moscow, Russia)

## Editorial Board

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

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

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

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

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

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

**Golubev V.I.** (*Neurology and Psychiatry*), MD, professor, First Moscow State Medical University n. a. I.M. Sechenov (Moscow, Russia)

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

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

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

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

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

**Oganov R.G.** (*Cardiology*), MD, professor, RASci acad., National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine (Moscow, Russia)

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

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

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

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

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

## Editorial Board Dentistry

### Science Editor

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

**Vasiliev Yu.L.**, PhD, associate professor, First Moscow State Medical University n.a. I.M. Sechenov (Moscow)

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

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

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

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

**Kiselnikova L.P.**, MD, professor, Moscow State University of Medicine and Dentistry n.a. A.I. Evdokimov (Moscow)

**Krikheli N.I.**, MD, professor, Moscow State University of Medicine and Dentistry n.a. A.I. Evdokimov (Moscow)

**Lepilin A.V.**, MD, professor, Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky (Saratov)

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

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

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

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

**Panin A.M.**, MD, professor, Moscow State University of Medicine and Dentistry n.a. A.I. Evdokimov (Moscow)

**Rabinovich S.A.**, MD, professor, Moscow State University of Medicine and Dentistry n.a. A.I. Evdokimov (Moscow)

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

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

**Ushakov R.V.**, MD, DMSci, professor, Russian Medical Academy for Continuing Professional Education (Moscow)

**Tsaryov V.N.**, MD, professor, Moscow State University of Medicine and Dentistry n.a. A.I. Evdokimov (Moscow)

**Chibisova M.A.**, MD, professor, St. Petersburg Institute of Postgraduate Dentistry (St. Petersburg)

# ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ЗУБОВ



На защите ваших дёсен

Реклама.

## АСЕПТА® PARODONTAL ГЕЛЬ ДЛЯ ДЁСЕН С ПРОПОЛИСОМ

- ✦ Оказывает противовоспалительное действие
- ✦ Обладает противомикробной активностью в отношении грамположительных бактерий
- ✦ Снижает болезненность пораженных тканей, обладает противозудным и анальгезирующим эффектами
- ✦ Ускоряет процесс эпителизации раневых поверхностей
- ✦ Стимулирует метаболические процессы

**ВЕРТЕКС**  
Фармацевтическая компания



Не содержит спирта,  
не раздражает слизистую  
и не вызывает ожогов



На 31% уменьшается воспаление через 2 недели использования.

81,2% эффективность для местного применения при профилактике стоматитов благодаря компонентам, входящим в состав.

Противомикробное средство на основе прополиса. Назначается при воспалительных процессах, микроповреждениях слизистой оболочки полости рта и повышенной чувствительности дёсен. Рекомендуется в том числе при использовании съёмных протезов, брекет-систем, после нанесения швов.



# DOLGALEV



НАВИГАТОР В ОБЛАСТИ  
СТОМАТОЛОГИЧЕСКОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ

БАЛЛЫ  
НМО

11-15  
ОКТАБРЯ

ИМПЛАНТОЛОГИЧЕСКАЯ

НЕДЕЛЯ

## ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ХИРУРГОВ, ОРТОПЕДОВ И ЗУБНЫХ ТЕХНИКОВ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ЧАСТИЧНОЙ И ПОЛНОЙ ПОТЕРИ ЗУБОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДЕНТАЛЬНЫХ ИМПЛАНТАТОВ



■ **ДОЛГАЛЕВ**  
АЛЕКСАНДР  
АЛЕКСАНДРОВИЧ

Доктор медицинских наук,  
профессор. Стоматолог-хирург.  
Главный врач ООО «Северо-  
Кавказский медицинский  
учебно-методический центр».



■ **СОБОЛЕВ**  
ДМИТРИЙ  
АЛЕКСАНДРОВИЧ

Врач-стоматолог ортопед  
в ООО «Северо-Кавказский  
медицинский учебно-  
методический центр».

ЦИФРОВОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ  
операции

ХИРУРГИЧЕСКИЕ  
И ОРТОПЕДИЧЕСКИЕ  
протоколы

работа в программах для  
ЦИФРОВОГО ПЛАНИРОВАНИЯ

ЦИФРОВЫЕ ПРОТОКОЛЫ  
лечения на дентальных  
имплантатах

Лечение при ПОЛНОЙ/ЧАСТИЧНОЙ  
потере зубов

работа  
со слепками

работа на  
БИОЛОГИЧЕСКИХ  
И НАПЕЧАТАННЫХ  
моделях

И с  
Н к  
Т а  
Р н  
А и  
О р  
Р а  
В л  
А н  
И и  
О е

ЗАПИСАТЬСЯ НА КУРС ВЫ МОЖЕТЕ:

ПО ТЕЛЕФОНУ +7 (905) 440 60 10  
НА САЙТЕ [WWW.DOLGALEV-CORP.PRO](http://WWW.DOLGALEV-CORP.PRO)  
В DIRECT [DOLGALEV\\_NAVI](https://www.direct.ru/dolgalev_navi)



г. Ставрополь, пер. Крупской, 29/2, к1  
Центр «Dolgalev Corp»

Партнеры мероприятия

**straumann**group



Cardioplant

**vatech**





# Перспективы применения коллагенсодержащих матриц в направленной тканевой регенерации. Обзор литературы

Е. М. Бойко<sup>1</sup>, А. А. Долгалева<sup>1</sup>, Д. В. Стоматов<sup>2</sup>, С. Г. Ивашкевич<sup>3</sup>, Арт. А. Чагаров<sup>1</sup>, М. Г. Мусаев<sup>1</sup>, У. Б. Эдишерашвили<sup>1</sup>, Н. Г. Габриелян<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ставропольский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения РФ, Ставрополь, Российская Федерация

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», Пенза, Российская Федерация

<sup>3</sup> ФГАОУ ВО Российский университет дружбы народов, Москва, Российская Федерация

## Резюме

Исследования последних десятилетий убедительно показывают, что коллаген в соединительной ткани играет не только структурную роль. В 80-х годах XX века А. Писингером и Х. Хайне была предположена информативно-регуляторная роль коллагена в составе экстрацеллюлярного матрикса (A. Pischinger, 1990). В последние годы активно изучается морфогенетическая функция коллагена, осуществление которой возможно за счет наличия рецепторов к коллагену на поверхности различных клеточных популяций, таких как тромбоциты и фибробласты. Коллаген регулирует ремоделирование экстрацеллюлярного матрикса (J.D. San Antonio et al., 2020). При этом, вероятно, большое значение имеют продукты его распада, стимулирующие рост по механизму отрицательной обратной связи. В целом принципиальное значение для регуляции роста соединительной ткани имеет отношение между синтезом и распадом коллагена.

**Ключевые слова:** коллаген, синтез коллагена, мембраны, направленная костная регенерация.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## Prospects for the use of collagen-containing matrices in directed tissue regeneration. Literature review

E. M. Boyko<sup>1</sup>, A. A. Dolgalev<sup>1</sup>, D. V. Stomatov<sup>2</sup>, S. G. Ivashkevich<sup>3</sup>, A. A. Chagarov<sup>1</sup>, M. G. Musaev<sup>1</sup>, U. B. Edisherashvili<sup>1</sup>, N. G. Gabrielian<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Stavropol state medical university of the Ministry of Health of the Russian Federation, Stavropol, Russian Federation

<sup>2</sup> Penza State University, Penza, Russian Federation

<sup>3</sup> Peoples ' Friendship University of Russia, Moscow, Russian Federation

## Abstract

Studies of recent decades have convincingly shown that collagen in connective tissue plays not only a structural role. In the 80s of the XX century, A. Pishinger and H. Heine suggested the informative-regulatory role of collagen in the extracellular matrix (A. Pischinger, 1990). In recent years, the morphogenetic function of collagen has been actively studied, the implementation of which is possible due to the presence of collagen receptors on the surface of various cell populations, such as platelets and fibroblasts. Collagen regulates the remodeling of the extracellular matrix (J. D. San Antonio et al., 2020). At the same time, its decay products, which stimulate growth by the negative feedback mechanism, are probably of great importance. In general, the relationship between the synthesis and breakdown of collagen is of fundamental importance for the regulation of connective tissue growth.

**Key words:** collagen, collagen synthesis, membranes, directed bone regeneration.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

Существует большое количество причин потери костной ткани в стоматологии: удаление зубов и возникновение дефектов зубного ряда, неудачное эндодонтическое лечение, перелом корня зуба, пародонтоз и др. [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 32, 21, 44]. Основной причиной прогрессирующей атрофии костной ткани в стоматологии является вторичная адентия. Актуальность проблемы атрофии костной ткани у пациентов с адентией обусловлена трудностью и даже невозможностью проведения в этих условиях дентальной имплантации, что приводит к снижению качества жизни пациентов и эстетическим проблемам.

К настоящему времени убедительно показано, что костная ткань является динамичной тканью, которая непрерывно подвергается ремоделированию в течение жизни. Костная ткань обладает способностью к регенерации, которая осуществляется как в физиологических условиях, так и при развитии разнообразных патологических процессов. Регенерация костной ткани в физиологических условиях обозначается термином «ремоделирование» [30, 34, 28, 11]. Данный процесс особенно активно протекает во время роста. Во взрослом возрасте у человека полное обновление костной ткани скелета происходит примерно раз в 10 лет [30]. В патологических условиях регенерация

костной ткани происходит при заживлении переломов, восстановлении костных дефектов после инфекционных процессов и резекций опухолей костей, при патологии челюстно-лицевой области, при остеointеграции ортопедических и дентальных имплантатов и т. д. [19].

Основное значение для процесса остеогенеза имеют остеокласты – неядерные клетки, происходящие из мезенхимальных стволовых клеток. Остеокласты обладают способностью синтезировать коллаген I типа, образовывать остеоид (неминерализованный костный матрикс) и обеспечивать его минерализацию [16, 22]. Важнейшими регуляторами активности и пролиферации остеокластов являются RUNX2 (связанный с Runt фактор транскрипции 2), остерикс и  $\beta$ -катенин [34, 11]. Для процессов минерализации ключевое значение имеют такие неколлагиновые кальций-связывающие белки, как остеокальцин и морфогенетический белок кости. Данные белки закрепляются на коллагеновой матрице при участии остеонектина, остеопонтина и других белков. При образовании остеоида некоторые остеокласты трансформируются в остеоциты – клетки, расположенные в лакунах (окруженных костной тканью полостях). Остеоциты выполняют целый ряд важнейших функций [35]. В первую очередь известна их функция регулятора массы, размера и толщины костной ткани в зависимости от механических требований. Остеоциты могут рассматриваться как своеобразные датчики механической стимуляции. Остеоциты могут регулировать ремоделирование костной ткани по механизмам, не зависящим от остеокластов и остеобластов. Кроме того, в последние годы показано, что остеоциты действуют как эндокринные клетки, регулируя реабсорбцию фосфата в почках и секрецию инсулина поджелудочной железой [35].

Согласно современным представлениям, коллаген является важнейшим компонентом экстрацеллюлярного матрикса, который играет важнейшую роль для обеспечения механической прочности и упругости соединительных тканей, а также поддерживает рост клеток [41]. Экстрацеллюлярный матрикс выполняет большое количество функций и в настоящее время является объектом пристального изучения как в контексте нормальной физиологии, так и развития самых различных патологических процессов [25, 43, 42, 37, 45].

В последние десятилетия достигнуты большие успехи в области изучения разнообразия коллагена, его синтеза и распада; определены основные структурные, механические, биохимические и биологические свойства этого белка [23, 15, 27, 14, 13]. Уточнены основные физиологические свойства этого белка. Получены принципиально новые данные об участии коллагена в целом ряде физиологических процессов. В частности, показана важная регуляторная роль коллагена, определено участие молекул коллагена в процессах рецепции [10]. Целый ряд уникальных качеств (возможность распознавания сигналов клеток, биоразлагаемость, механические свойства) делают коллаген уникальным материалом для регенеративной медицины. Среди важнейших качеств коллагена необходимо отметить его широкое присутствие в различных тканях в качестве естественного компонента экстрацеллюлярного матрикса [17, 41].

Необходимо отметить, что большое количество белков в организме имеют структуру, сходную со структурой коллагена. К ним, в частности, относятся компоненты системы комплемента C1q, адипонектин, глиомедин, нейрограин и др. Собственно к семейству коллагена относятся 29 белков. Особенности распределения и функции многих коллагеновых белков до настоящего времени остаются окончательно неизученными. В организме человека большая часть приходится на коллаген I, II и III типов [23].

В полости рта наибольшее содержание в различных тканях характерно для коллагена I и III типов. В состав дентина входит коллаген I, III, IV, V и VI типов, в состав пульпы – I, III, V и VI, в состав цемента – I, II, III, V, XII и XIV типов. Периодонтальные волокна содержат коллаген I, III, V и VI типов. Костная ткань ротовой полости содержит в своем составе коллаген I, III, IV, V и VI типов, хрящевая ткань – II, VI, IX, XII и XIV типов.

Синтез коллагена является сложным и многоступенчатым процессом, протекающим в 2 этапа: 1) внутриклеточный (трансляция и посттрансляционная модификация полипептидных цепей); 2) внеклеточный (последующая модификация, итогом которой является образование собственно коллагенового белка). Синтез коллагена осуществляется различными клеточными популяциями соединительной ткани (фибробласты, остеобласты, хондробласты и др.), а разрушение – ферментативно. Интенсивность обмена коллагена является достаточно низкой, его период полураспада составляет до года [10].

В последние годы активно изучается морфогенетическая функция коллагена, осуществление которой возможно за счет наличия рецепторов к коллагену на поверхности различных клеточных популяций, таких как тромбоциты и фибробласты. Большое значение имеет наличие во всех тканях разных типов коллагена, а также их смена в процессе эмбрионального развития. Молекулы коллагена могут выступать в качестве своеобразных молекулярных «меток», регулирующих морфогенез и расположение специализированных клеточных популяций [9, 10].

В последние годы активно развиваются различные направления регенерации костно-хрящевой ткани, среди которых особое место занимает направленная костная регенерация (НКР). В настоящее время НКР является одним из наиболее часто используемых методов восстановления альвеолярной кости и устранения дефицита костной ткани вокруг имплантов [29, 24, 21, 39, 29, 40, 44, 46, 12].

Основной принцип НКР заключается в использовании специальных мембран (в том числе рассасывающихся), которые выполняют барьерную функцию, предотвращая попадание определенных клеточных элементов (прежде всего пролиферирующих эпителиальных клеток и клеток фиброзной соединительной ткани), что создает условия для миграции, пролиферации и роста более медленно растущих клеток, способных образовывать костную ткань. Таким образом, НКР позволяет создать условия для заселения области костного дефекта остеопрогениторными клетками и предотвратить появление в этом месте неостеогенной ткани. Эффективность данного метода при дентальной

имплантации показана в ряде исследований. В целом при использовании НКР выживаемость имплантов в течение первого года превышает 90%, что свидетельствует о высокой эффективности данного метода [21].

Одним из важнейших аспектов НКР является выбор материала для мембраны. Описаны следующие требования для материала мембраны: биосовместимость, обеспечение клеточной адгезии, интеграция с тканями организма-хозяина, адекватные физические и физиологические свойства и другие. При анализе материала для мембран необходимо учитывать химические свойства, механические свойства (твердость и пластичность), пористость, особенности архитектуры и другие аспекты [21].

К настоящему времени благодаря обширному опыту применения мембран для НКР из различных материалов сформулировано 5 основных характеристик материала для успешного применения такой мембраны [12]:

- 1) высокая биосовместимость. Материал для НКР считается биосовместимым, если он не оказывает влияния на окружающие ткани, процессы заживления и т. д., для резорбируемых материалов биосовместимость также связана с полным разрушением или интеграцией с тканями организма;
- 2) сохранение пространства и объема дефекта (связано с механической прочностью материала, достаточной для сохранения объема дефекта в процессе регенерации костной ткани). Недостаточная прочность мембраны может приводить к уменьшению объема регенерируемой костной ткани. С другой стороны, мембрана должна быть достаточно пластичной для возможности придания ей нужной формы в зависимости от характера дефекта костной ткани;
- 3) окклюзионная и барьерная функция в отношении эпителиоцитов и фибробластов – предотвращение проникновения неостеогенных клеток в пространство дефекта без нарушения микроциркуляции. Данная функция также тесно связана с пористостью. Большой размер пор в мембране может приводить к возможности миграции в область дефекта костной ткани неостеогенных клеток. Кроме того, например, для мембран из политетрафторэтилена показано, что наличие пор размером 5–30 мкм может способствовать проникновению бактерий и развитию инфекционных осложнений. Маленькие поры ограничивают клеточную миграцию, увеличивают отложение коллагена и васкулогенез. Важно отметить, что исторически именно барьерная функция мембран рассматривалась в качестве ключевой, хотя в последние годы были получены убедительные доказательства наличия у различных мембран, прежде всего коллагеновых, биологически активных свойств, связанных с индукцией остеогенеза и ремоделирования костной ткани посредством воздействия на различные молекулярные механизмы. Размер пор является одной из важных характеристик мембран для НКР, однако до настоящего времени их оптимальный размер не определен [21];
- 4) простота применения и высокие эргономические характеристики (в частности, отсутствие чрезмерной

жесткости, которая может быть причиной повреждения тканей во время вмешательства с использованием мембраны);

- 5) биоактивные свойства. Помимо собственного влияния на процессы остеогенеза и ремоделирования костной ткани, часть современных мембран могут содержать дополнительные биологически активные соединения, влияющие на разные молекулярные мишени.

Одним из наиболее распространенных материалов для НКР является коллаген, что обусловлено его широким распространением в составе соединительной ткани в качестве основного структурного компонента [18, 36, 46, 38]. Среди ограничений коллагена можно отметить отсутствие жесткости. В связи с этим коллагеновые мембраны применяются преимущественно в случаях, когда не требуется дополнительная фиксация, например при фенестрации. По данным некоторых исследований, коллагеновые мембраны могут превосходить мембраны из других материалов по эффективности в отношении восстановления костной ткани [31, 21]. Основным недостатком коллагена как основного материала мембран для НКР является высокая скорость его биодеградации, составляющая обычно 5–7 суток, что может быть недостаточно для полноценной регенерации костно-хрящевой ткани [18, 36]. Предложены различные подходы для уменьшения скорости биодеградации коллагена в составе мембран – различные методы физической или химической сшивки, среди которых можно отметить ультрафиолетовое облучение, обработку различными веществами, такими как генипин или глутаральдегид [26, 36]. Компоненты коллагеновых мембран при использовании методов сшивки могут обнаруживаться в течение 2 недель и более после проведения имплантации. Среди недостатков коллагеновых мембран необходимо отметить их недостаточную прочность, что может приводить к разрыву мембраны. Добавление в состав мембраны различных химических веществ может снижать степень биосовместимости мембраны, увеличивать риск развития воспалительных и инфекционных осложнений за счет создания ниши между соединительной тканью и мембраной [21]. В настоящее время для изготовления коллагеновых мембран используются различные источники – ткани животных (чаще всего крупного рогатого скота и свиней, например, сухожилия, дерма, ткани кишечника) [18].

#### Список литературы / References

1. Долгалева А.А. Сравнительная характеристика применения костнозамещающих материалов на минеральной основе и на основе коллагена / А.А. Долгалева, Д.С.-А. Елдашев, С.Г. Ивашкевич, А.П. Куценко, А.А. Чагаров, Д.А. Де // Медицинский алфавит. 2020;12(426):45–47.  
Dolgaleva A.A. Comparative characteristics of the use of bone-substituting materials on a mineral basis and on the basis of collagen / A. A. Dolgaleva, D. S.-A. Eldashev, S. G. Ivashkevich, A. P. Kutsenko, A. A. Chagarov, D. A. De // Medical Alphabet. 2020;12(426):45–47.
2. Изучение пролиферации клеточных культур на биорезорбируемых мембранах / Е.М. Бойко, А.А. Долгалева, И.А. Базиков, В.А. Зеленский, И.А. Колдунов // Биотехнология: взгляд в будущее: материалы III междунар. науч.-практ. конф. Ставрополь: Изд-во СтГМУ, 2017. С. 135–141.  
The study of cell culture proliferation on bioresorbable membranes / E.M. Boyko, A.A. Dolgaleva, I.A. Bazikov, V.A. Zelensky, I.A. Koldunov // Biotechnology: a look into the future: materials of the III International Scientific and Practical Conference-Stavropol: Publishing House of StSMU, 2017. PP.135–141.



3. Жусев А.И., Ремов А.Ю. Дентальная имплантация. Критерии успеха. М., 2004. Zhusev A.I., Remov A.Yu. Dental implantation. Success criteria. M., 2004.
4. Долгалева А.А., Зеленский В. А., Трубушкина Е.М., Бойко Е.М., Дотдаева К.Р., Аванисян В.М., Куценко А.П., Иванов С.С. Исследование репарации костной ткани с использованием рентгеновской микрографии при искусственно созданных дефектах передней стенки верхнечелюстной пазухи в эксперименте // Главный врач. 2021. № 3 (78). С. 10–13. Dolgaleva A.A., Zelensky V.A., Trubushkina E.M., Boyko E.M., Dotdaeva K.R., Avanesyan V.M., Kutsenko A.P., Ivanov S.S. Investigation of bone tissue repair using X-ray micrography with artificially created defects of the anterior wall of the maxillary sinus in an experiment // Chief Physician. 2021. No. 3 (78). PP. 10–13.
5. Зицманн Н., Шерер П. Стоматологическая реабилитация с помощью дентальных имплантатов. Клиническое руководство / пер. с англ. под ред. М.В. Ломакина. М.: Азбука 2005; 133. Zitsmann N., Scherer P. Dental rehabilitation with the help of dental implants. Clinical guide. Translated from English. Edited by M.V. Lomakin. M.: Azbuka 2005; 133.
6. Иванов С.Ю. Основы дентальной имплантологии: учебное пособие / С.Ю. Иванов, И.Ю. Петров. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. 152 с. Ivanov S.Yu. Fundamentals of dental implantology. Textbook / S.Yu. Ivanov, I.Yu. Petrov. M.: GEOTAR-Media, 2017. 152 p.
7. Монаков Д.В. Клинико-функциональное обоснование применения дентального внутрикостно-накостного импланта в условиях дефицита костной массы челюстей: дис. ... канд. мед. наук. Самара, 2018. 157 с. Monakov D.V. Clinical and functional justification of the use of a dental intraosseous-bone implant in conditions of a shortage of bone mass of the jaws: Odis. ... candidate of medical sciences. Samara, 2018. 157 p.
8. Мусеев И.У., Олесова В.Н., Фролович О.З. Практическая дентальная имплантология. 2-е изд., доп. М.: Локус Станди, 2008. 498 с. Musheev I.U., Olesova V.N., Fromovich O.Z. Practical dental implantology. 2nd ed., add. M.: Locus Standi, 2008. 498 p.
9. Никитин В.Н., Перский Е.Э., Утевская Л.А. Возрастная и эволюционная биохимия коллагеновых структур. Киев: Наук. думка, 1977. Nikitin V.N., Persky E.E., Utevskaia L.A. Age and evolutionary biochemistry of collagen structures. Kiev: Nauk. dumka, 1977.
10. Потехина Ю.В. Структура и функции коллагена // Рос. остеопат. журн. 2016; № 1–2 (32–33): 87–99. Potehina Yu.V. The structure and functions of collagen. The album. Osteopath. журн. 2016; № 1–2 (32–33): 8799.
11. Apostu D., Lucaci O., Mester A et al. Cannabinoids and bone regeneration. Drug Metab Rev. 2019;51(1):65–75.
12. Aprile P., Letourneur D., Simon-Yarza T. Membranes for Guided Bone Regeneration: A Road from Bench to Bedside. Adv Healthc Mater. 2020;9(19):e2000707.
13. Arseni L., Lombardi A., Orioli D. From Structure to Phenotype: Impact of Collagen Alterations on Human Health. Int J Mol Sci. 2018;19(5):1407.
14. Bella J., Hulmes D.J. Fibrillar Collagens. Subcell Biochem. 2017;82:457–490. Rakhmatia Y.D., Ayukawa Y., Furuhashi A., Koyano K. Current barrier membranes: titanium mesh and other membranes for guided bone regeneration in dental applications. J Prosthodont Res. 2013;57:3–14.
15. Bella J. Collagen structure: new tricks from a very old dog. Biochem J. 2016;473(8):1001–25.
16. Boyle WJ., Simonet WS., Lacey DL. Osteoclast differentiation and activation. Nature. 2003;423:337–342.
17. Brodsky B., Ramshaw JA. Bioengineered Collagens. Subcell Biochem. 2017;82:601–629.
18. Bunyaratavej P., Wang H-L. Collagen membranes: a review. J Periodontol. 2001;72:215–229.
19. Dimitriou R., Jones E., McGonagle D., Giannoudis P.V. Bone regeneration: current concepts and future directions. BMC Medicine. 2011;9(6):1–10.
20. Dimitriou R., Mataliotakis G.I., Angoulas A.G. et al. Complications following autologous bone graft harvesting from the iliac crest and using the RIA: A systematic review. Injury. 2011;42:3–15.
21. Elgali I., Omar O., Dahlin C., Thomsen P. Guided bone regeneration: materials and biological mechanisms revisited. Eur J Oral Sci. 2017;125(5):315–337.
22. Feng X., Teitelbaum S.L. Osteoclasts: New Insights. Bone Res. 2013;1:11–26.
23. Gordon MK., Hahn RA. Collagens. Cell Tissue Res. 2010;339(1):247–57.
24. Gruber R., Stadlinger B., Terheyden H. Cell-to-cell communication in guided bone regeneration: molecular and cellular mechanisms. Clin Oral Implants Res. 2017;28(9):1139–1146.
25. Herrera J., Henke CA., Bitterman PB. Extracellular matrix as a driver of progressive fibrosis. J Clin Invest. 2018;128(1):45–53.
26. Jorge-Herrero E., Fernandez P., Turnay J et al. Influence of different chemical cross-linking treatments on the properties of bovine pericardium and collagen. Biomaterials 1999;20:539–545.
27. Karsdal MA., Nielsen SH., Leeming DJ et al. The good and the bad collagens of fibrosis - Their role in signaling and organ function. Adv Drug Deliv Rev. 2017;121:43–56.
28. Kenkre JS., Bassett J. The bone remodelling cycle. Ann Clin Biochem. 2018;55(3):308–327.
29. Khajasteh A., Kheiri L., Motamedian SR., Khoshkam V. Guided Bone Regeneration for the Reconstruction of Alveolar Bone Defects. Ann Maxillofac Surg. 2017;7(2):263–277.
30. Langdahl B., Ferrari S., Dempster DW. Bone modeling and remodeling: potential as therapeutic targets for the treatment of osteoporosis. Ther Adv Musculoskelet Dis. 2016;8(6):225–235.
31. Liu J., Kerns DG. Mechanisms of guided bone regeneration: a review. Open Dent J 2014;8:56–65.
32. Misch CE. Density of bone: effect on treatment plans, surgical approach, healing, and progressive bone loading. Int J Oral Implantol. 1990;6(2):23–31.
33. Misch CE. Bone classification, training, keys and implant success. Dent Today. 1989;8(4):39–44.
34. Raggatt LJ., Partridge NC. Cellular and Molecular Mechanisms of Bone Remodeling. The Journal of Biological Chemistry. 2010; 285(33):25103–25108.
35. Robling AG., Bonewald LF. The Osteocyte: New Insights. Annu Rev Physiol. 2020;82:485–506.
36. Rothamel D., Schwarz F., Sager M., Hertel M., Sculean A., Becker J. Biodegradation of differently cross-linked collagen membranes: an experimental study in the rat. Clin Oral Implants Res 2005; 16:369–378.
37. Sainio A., Järveläinen H. Extracellular matrix-cell interactions: Focus on therapeutic applications. Cell Signal. 2020;66:109487.
38. Sbricoli L., Guazzo R., Annunziata M et al. Selection of Collagen Membranes for Bone Regeneration: A Literature Review. Materials (Basel). 2020;13(3):786.
39. Sheikh Z., Qureshi J., Alshahrani AM et al. Collagen based barrier membranes for periodontal guided bone regeneration applications. Odontology. 2017;105(1):1–12.
40. Soldatos NK., Stylianou P., Koidou VP et al. Limitations and options using resorbable versus nonresorbable membranes for successful guided bone regeneration. Quintessence Int. 2017;48(2):131–147.
41. Sorushanova A., Delgado LM., Wu Z et al. The Collagen Suprafamily: From Biosynthesis to Advanced Biomaterial Development. Adv Mater. 2019;31(1):e1801651.
42. Taha IN., Naba A. Exploring the extracellular matrix in health and disease using proteomics. Essays Biochem. 2019;63(3):417–432.
43. Theocharis AD., Manou D., Karamanos NK. The extracellular matrix as a multitasking player in disease. FEBS J. 2019;286(15):2830–2869.
44. Urban IA., Monje A. Guided Bone Regeneration in Alveolar Bone Reconstruction. Oral Maxillofac Surg Clin North Am. 2019;31(2):331–338.
45. Walma DAC., Yamada KM. The extracellular matrix in development. Development. 2020;147(10):dev175596.
46. Wessing B., Lettner S., Zechner W. Guided Bone Regeneration with Collagen Membranes and Particulate Graft Materials: A Systematic Review and Meta-Analysis. Int J Oral Maxillofac Implants. 2018;33(1):87–100.

Статья поступила / Received 01.09.21  
Получена после рецензирования / Revised 09.09.21  
Принята в печать / Accepted 12.09.21

## Информация об авторах

**Е. М. Бойко**<sup>1</sup>, к.м.н., преподаватель Эссенбургского филиала ФГБОУ ВО «СГМУ МЗ РФ»

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1827-8487>

**А. А. Долгалева**<sup>1</sup>, д.м.н., доцент, начальник центра инноваций и трансфера технологий, проф. кафедры стоматологии общей практики и детской стоматологии, проф. кафедры клинической стоматологии с курсом ХС и ЧЛХ Пятигорского медико-фармацевтического института – филиала Волгоградского государственного медицинского университета

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6352-6750>

**Д. В. Стоматов**<sup>2</sup>, к.м.н., доцент кафедры челюстно-лицевой хирургии

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3271-971X>

**С. Г. Ивашкевич**<sup>3</sup>, к.м.н., доцент кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6995-8629>

**А. А. Чагаров**<sup>1</sup>, заочный аспирант кафедры стоматологии общей практики и детской стоматологии

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4625-6266>

**М. Г. Мусаев**<sup>1</sup>, заочный аспирант кафедры стоматологии общей практики и детской стоматологии

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0765-0108>

**У. Б. Эдишерашвили**<sup>1</sup>, заочный аспирант кафедры стоматологии общей практики и детской стоматологии

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1711-1415>

**Н. Г. Габриелян**<sup>1</sup>, аспирант кафедры стоматологии общей практики и детской стоматологии

<sup>1</sup> Ставропольский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения РФ, Ставрополь, Российская Федерация

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», Пенза, Российская Федерация

<sup>3</sup> ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», Москва, Российская Федерация

## Контактная информация:

Долгалева Александр Александрович. E-mail: [dolgalev@dolgalev.pro](mailto:dolgalev@dolgalev.pro).

## Author information

**E. M. Boyko**<sup>1</sup>, teacher Essentuki branch FGBOU VO «Stavropol state medical University». ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1827-8487>

**A. A. Dolgalev**<sup>1</sup>, PhD, MD, Head of the Center for Innovation and Technology Transfer, Professor of the Department of General Practice Dentistry and Pediatric Dentistry, Professor of the Department of Clinical Dentistry with a course of OS and MFS of the Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute-branch of the Volgograd State Medical University Stavropol

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6352-6750>

**D. V. Stomatov**<sup>2</sup>, candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Maxillofacial Surgery

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3271-971X>

**S. G. Ivashkevich**<sup>3</sup>, Lecturer of the department, Oral and Maxillofacial surgery department

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6995-8629>

**A. A. Chagarov**<sup>1</sup>, Postgraduate Student, Department of General Practice and Pediatric Dentistry

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4625-6266>

**M. G. Musaev**<sup>1</sup>, Stavropol State Medical University, Stavropol, Russia, Postgraduate of the Department of general and pediatric

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0765-0108>

**U. B. Edisherashvili**<sup>1</sup>, Stavropol State Medical University, Stavropol, Russia, Postgraduate of the Department of general and pediatric dentistry

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1711-1415>

**N. G. Gabrielian**<sup>1</sup>, Post-graduate student of the Department of Dentistry of General Practice and Pediatric Dentistry

<sup>1</sup> Stavropol state medical university of the Ministry of Health of the Russian Federation, Stavropol, Russian Federation

<sup>2</sup> Penza State University, Penza, Russian Federation

<sup>3</sup> Peoples ' Friendship University of Russia, Moscow, Russian Federation

## Contact information

Dolgalev Alexander Alexandrovich. E-mail: [dolgalev@dolgalev.pro](mailto:dolgalev@dolgalev.pro).

**Для цитирования:** Бойко Е. М., Долгалева А. А., Стоматов Д. В., Ивашкевич С. Г., Чагаров А. А., Мусаев М. Г., Эдишерашвили У. Б., Габриелян Н. Г. Перспективы применения коллагеносодержащих матриц в направленной тканевой регенерации. Обзор литературы. Медицинский алфавит. 2021; (24):9-13. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-24-9-13>

**For citation:** Boyko E. M., Dolgalev A. A., Stomatov D. V., Ivashkevich S. G., Chagarov A. A., Musaev M. G., Edisherashvili U. B., Gabrielian N. G. Prospects for the use of collagen-containing matrices in directed tissue regeneration. Literature review. Medical alphabet. 2021; (24):9-13. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-24-9-13>



## ДЕНТАЛ-ЭКСПО Санкт-Петербург

14-я Международная выставка  
оборудования, инструментов,  
материалов и услуг  
для стоматологии

Получите бесплатный  
электронный билет  
на выставку  
по промокоду

**medalfa**

26|27|28  
ОКТАБРЯ  
2021

Санкт-Петербург  
КВЦ «ЭКСПОФОРУМ»

12+



РЕГИСТРАЦИЯ  
В 1 КЛИК



Организаторы:

Компания МВК  
Офис в Санкт-Петербурге



Международная  
Выставочная  
Компания

+7 (812) 401 69 55  
[dentalexpo@mvk.ru](mailto:dentalexpo@mvk.ru)

**DENTALEXPO®**

+7 (499) 707 23 07  
[region@ dental-expo.com](mailto:region@ dental-expo.com)

**stomatology-expo.ru**  
**dental-expo.com/spb**

# Эффективность применения зубной пасты с противокариозным эффектом

С. Н. Разумова, А. С. Браго, А. С. Манвелян, Ю. С. Козлова, О. И. Воловиков, О. Р. Руда

Кафедра пропедевтики стоматологических заболеваний Медицинского института ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», г. Москва

## Резюме

Распространенность кариеса и его осложнений ставят на первое место разработку профилактических мероприятий и лечение ранних этапов заболевания. Основным направлением профилактики кариозного процесса является реминерализация. С помощью аппарата DIAGNOdent Pen изучена реминерализующая способность зубных паст одного производителя. Пациенты были разделены случайным образом на две группы – основную и контрольную, по 50 человек в каждой. Пациенты основной группы использовали зубную пасту № 1 с содержанием ионов фтора 1475 ppm. Участники исследования в группе контроля использовали пасту № 2 с содержанием ионов фтора 1176 ppm.

В основной группе (паста № 1) через 6 месяцев редукция кариеса составила 30,6% (49), через 1 год – 46,0% (74) ( $p < 0,05$ ). В контрольной группе (паста № 2) через 6 месяцев редукция кариеса составила 9,9% (14), через 1 год – 25,4% (36) ( $p < 0,05$ ).

**Ключевые слова:** кариес, стоматология, зубная паста, противокариозные свойства, профилактика.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## The Effectiveness of the Use of Toothpaste with Anti-carious Effect

S. N. Razumova, A. S. Brago, A. S. Manvelyan, Y. S. Kozlova, O. I. Volovikov, O. R. Ruda

Department of Propaedeutics of Dental Diseases of RUDN University, Moscow (Peoples' Friendship University of Russia)

## Abstract

The prevalence of caries and its complications prioritizes the development of prevention and treatment of the early stages of the disease. The main direction of the prevention of carious process is remineralization. The DIAGNOdent pen was used to study the remineralizing ability of toothpastes from one manufacturer. The patients were randomly divided into two groups – study and control, 50 people in each group. Patients of the main group used toothpaste № 1 with a fluoride ion content of 1475 ppm. The participants in the control group used paste № 2 with a fluoride ion content of 1176 ppm. In the main group (paste No. 1) after 6 months, the reduction of caries was 30.6% (49), after 1 year – 46.0% (74) ( $p < 0.05$ ). In the control group (paste No. 2) after 6 months, the reduction of caries was 9.9% (14), after 1 year – 25.4% (36) ( $p < 0.05$ ).

**Key words:** caries, dentistry, toothpaste, anti-caries properties, prevention.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

## Актуальность

По данным Всемирной организации здравоохранения, кариес постоянных зубов является самым распространенным заболеванием среди патологий полости рта [1, 2, 3]. В современном обществе люди вне зависимости от возраста и рода деятельности подвержены факторам, влияющим на развитие деминерализации твердых тканей зубов. Профилактические мероприятия, направленные на предупреждение развития стоматологических заболеваний на ранней стадии, во многом снижают риски развития стоматологической патологии [4, 5, 6].

Существующие на сегодняшний день методики лечения начального кариозного процесса достаточно разнообразны: реминерализация твердых тканей зубов препаратами, содержащими соединения фтора, кальция и фосфатов, а также пептидных соединений амелогенина [7, 8], инфльтрация или реставрация, что увеличивает инвазивность вмешательства [9].

Проведение профилактических мероприятий при основных стоматологических заболеваниях должно быть направлено, с одной стороны, на устранение этиологиче-

ских факторов и на повышение резистентности твердых и мягких тканей зубов и полости рта, с другой стороны – на повышение устойчивости организма к неблагоприятным факторам. Опыт профилактики кариеса зубов показал, что наиболее эффективной является профилактика индивидуального очага [10].

Ключевым компонентом профилактики деминерализации твердых тканей зуба в начальной стадии является рациональная гигиена полости рта, регулярная чистка зубов, а также вид используемой зубной пасты [11, 12, 13, 14]. Использование зубной пасты в качестве средства гигиены полости рта способствует снижению уровня *Streptococcus mutans* [15, 16].

Регулярная чистка зубов с помощью щетки и зубной пасты предотвращает образование мягкого зубного налета, который, в свою очередь, является благоприятной средой для развития и последующего размножения кариесогенных микроорганизмов [17, 18, 19].

В профилактической стоматологии постоянно ведутся разработка и поиск препаратов для профилактики кариеса.



D. Cummins (2016) исследовал зубную пасту с фтором, содержащую 1,5% аргинина. Автор отмечает важность инновационных разработок, а также новых эффективных методов лечения для предотвращения кариеса зубов [20].

О.А. Zornia (2019) была изучена эффективность зубной пасты среди пациентов с высокой интенсивностью кариеса. Автор отметил положительное влияние флуоренола, при длительном применении которого повышается устойчивость к деминерализации [21].

Усовершенствование свойств зубной пасты с противокариозным эффектом продолжает оставаться актуальной задачей. Luhana S.G.C., Alberto C.B.D., Juliano P.P. et al. (2018) было проведено исследование, доказывающее предотвращение деминерализации эмали, а также наличие защитного эффекта при использовании зубной пасты, содержащей наноразмерный гексаметафосфат натрия [22].

О.А. Успенская и соавт. (2019) сравнили эффективность зубных паст, имеющих в своем составе кальций и фтор, в профилактике стоматологических заболеваний. Исследование проведено в группе 30 человек в возрасте 18–20 лет, участники которой использовали пасты с содержанием 1000 ppm F<sup>-</sup> и глицерофосфата кальция. Исследователи пришли к выводу, что применение зубных паст, имеющих в своем составе кальций и фтор, позволяет воздействовать не только на твердые ткани зуба, но и на состав ротовой жидкости. Это обеспечивает повышение реминерализующих свойств слюны и препятствует кариесогенной ситуации в полости рта [23].

В исследовании Кузьминой Э.М., Абдуллахова П.А. (2020) показана эффективность программы профилактики стоматологических заболеваний среди 17-летних школьников г. Махачкалы, включающей улучшение гигиены полости рта и применение фторидсодержащих средств гигиены [24].

Екимов Е.В. и соавт. (2018) в исследовании начального кариеса у детей в период сменного прикуса с различной степенью активности кариозного процесса отметили эффективность применения реминерализующего геля «слюна» и предложили новый запатентованный метод комплексной оценки эффективности лечения начального кариеса [25].

Таким образом, введение новых продуктов в состав зубных паст, изменение их рецептуры по содержанию соединений фтора требует постоянного мониторингирования вопросов клинической эффективности различных продуктов.

**Целью исследования** стало изучение эффективности применения зубных паст с содержанием фторидов 1475 ppm и 1176 ppm.

## Материалы и методы

Исследование проводилось в течение года на базе кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний МИ РУДН. В исследовании принимали участие 100 человек в возрасте от 17 до 35 лет, имеющих проявления начального кариеса эмали на резцах, клыках, премолярах или молярах постоянных зубов. Критерием допуска паци-

ентов к исследованию являлось отсутствие медицинских противопоказаний и наличие письменного согласия. Всем пациентам до начала исследования провели контролируемую чистку зубов и профессиональную гигиену.

Определялся исходный стоматологический статус пациентов и спустя 2, 6 и 12 месяцев. Стоматологический осмотр включал сбор жалоб, анамнез жизни, осмотр полости рта, выявление патологии твердых тканей зубов, индекс КПУ(з), степень кариозных поражений определяли с помощью аппарата DIAGNOdent Pen. Механизм работы прибора DIAGNOdent Pen основан на анализе длины волны отраженного импульсного светового пучка (длина 0,64 нм), излучаемого диодом аппарата. Согласно рекомендациям производителя, использовалась следующая интерпретация показателей: 0–13 – здоровые ткани зуба, 14–20 – поверхностный кариес эмали, 21–29 – кариес эмали, >30 – кариес дентина. В исследование включали пациентов с активной формой кариеса (отсутствие блеска, шероховатость поверхности, увеличение интенсивности окраски) и показателями аппарата DIAGNOdent Pen 14–20. Количество зубов с начальным кариесом принято за 100%. Редукцию очага деминерализации эмали зуба диагностировали на основании изменения показателей прибора DIAGNOdent Pen с 14–20 до 0–13.

Пациенты были разделены случайным образом на две группы – основную и контрольную, по 50 человек в каждой, на этапе планирования работы. Пациенты основной группы использовали зубную пасту № 1 с содержанием ионов фтора 1475 ppm. Участники исследования в группе контроля использовали пасту № 2 с содержанием ионов фтора 1176 ppm.

Полученные в ходе исследования данные были обработаны с помощью методов математической статистики, представленных в пакете прикладных компьютерных программ STATISTICA 6.0 StatSoft Inc. для персонального компьютера в системе Windows.

## Результаты

Результаты исследования исходного стоматологического статуса показали, что у пациентов основной группы распространенность кариеса составила 100%, интенсивность 8,2. Количество зубов с диагнозом K02.0 – 161 зуб в диапазоне измерений от 14–20 по показаниям прибора DIAGNOdent Pen. В контрольной группе распространенность кариеса 100%, интенсивность кариеса 8,9. Количество зубов с диагнозом K02.0 – 142 зуба.

По данным обследования прибором DIAGNOdent Pen, через 2 месяца ежедневного использования зубной пасты № 1 с содержанием ионов фтора 1475 ppm у пациентов основной группы отмечалось снижение количества зубов с кариесом в стадии пятна на 8,7% (14) в сравнении с исходным осмотром. Показания прибора DIAGNOdent Pen регистрировались в диапазоне от 0 до 13. Через 6 месяцев кариес в стадии пятна был выявлен на 112 (69,5%) зубах, это в 1,45 раза меньше по сравнению с исходным уровнем. Редукция начального кариеса составила 30,6% (49). Через 1 год количество зубов с кариесом в стадии пятна сократилось почти в 2 раза и составило 54,0% (87 зубов)

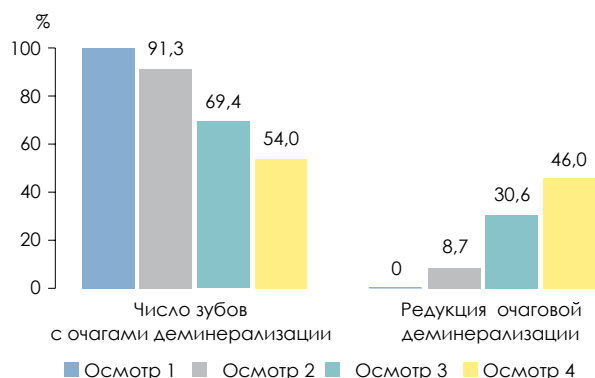


Рисунок 1. Редукция очагов деминерализации в основной группе (зубная паста № 1 с 1475 ppm)

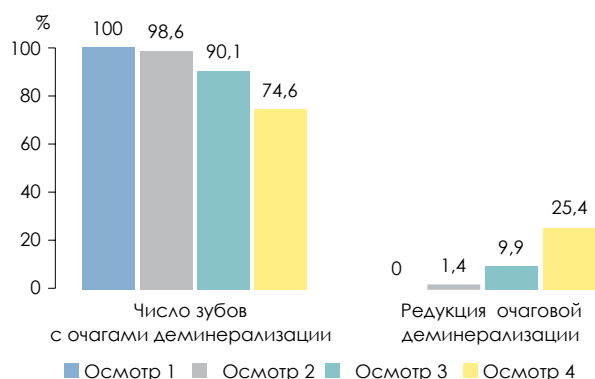


Рисунок 2. Редукция очагов деминерализации эмали в контрольной группе (зубная паста № 2 с 1176 ppm)

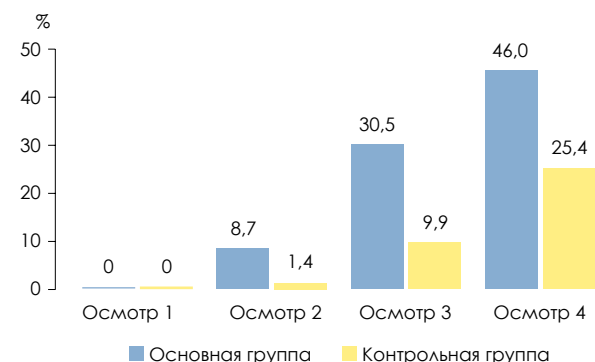


Рисунок 3. Сравнительная динамика редукции очагов деминерализации эмали в основной и контрольной группах

от исходного количества. Редукция кариеса составила 46,0% (74) за 1 год. Различия статистически значимы при сравнении данных первого исходного осмотра и четвертого через 12 месяцев ( $p < 0,05$ ). Данные представлены на рисунке 1.

В результате исследования исходного стоматологического статуса контрольной группы пациентов выявлено 142 зуба с деминерализацией эмали в стадии пятна (диагноз по МКБ-10 – K02.0). Это значение принято за 100%. По данным обследования прибором DIAGNOdent Pen, через 2 месяца наблюдений редукция кариеса составила 1,4% (2). Через 6 месяцев наблюдений редукция кариеса составила 9,9% (14). Через 1 год установлено достоверное снижение кариеса в стадии пятна на 25,4% (36 зубов) ( $p < 0,05$ ).

Различия статистически значимы при сравнении данных первого исходного осмотра и четвертого через 12 месяцев ( $p < 0,05$ ). Данные представлены на рисунке 2.

Сравнение данных основной и контрольной групп показало, что использование зубной пасты с содержанием фтора 1475 ppm (зубная паста № 1) в течение 2 месяцев дает редукцию кариеса в 6 раз (8,7/1,4%) больше, чем использование зубной пасты с содержанием фтора 1176 ppm. Через 6 месяцев наблюдений редукция кариеса в основной группе в 3 раза (30,6/9,9%) выше по сравнению с контрольной. Через 1 год наблюдений в основной группе редукция кариеса в 1,8 раза выше по сравнению с контрольной (46,0/25,4%) группой. Различия статистически значимы при сравнении данных первого осмотра и четвертого через 12 месяцев ( $p < 0,05$ ). Данные представлены на рисунке 3.

Европейской организацией по исследованию кариеса в 2018 году отмечалась важность анализа фторидов в зубных пастах, так как чистка зубов с ее использованием является наиболее распространенной формой введения фтора для профилактики кариеса [20]. Результаты нашего исследования совпадают с данными О.А. Zornia (2019), который изучил эффективность зубной пасты с флуоренолом и отметил редукцию кариеса у пациентов, использовавших данную пасту, компоненты которой оказывали противокариозный эффект [21], а также подтверждают результаты исследования Mohammed N.A.B., Manikandan E., Edward Cm Lo и Cynthia K. Y.Y. (2018), которые изучили влияние зубной пасты, содержащей аргинин и фторид натрия [26, 27].

## Вывод

Эффективность зубной пасты с содержанием фторидов 1475 ppm (зубная паста № 1) при ежедневном использовании достоверно выше в 3 раза после 6 месяцев (30,6/9,9%) и почти в 2 раза после 1 года (46,0/25,4%) ( $p < 0,05$ ) по сравнению с зубной пастой с содержанием фтора 1176 ppm.

Зубная паста с содержанием фтора 1176 ppm (зубная паста № 2) показала редукцию кариеса эмали в 9,9% случаев через 6 месяцев и в 25,4% случаев после года использования. Различия статистически значимы при сравнении данных первого и четвертого осмотров ( $p < 0,05$ ).

## Список литературы / References

1. GBD 2016 Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 328 diseases and injuries for 195 countries, 1990-2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet*. 2017;390(10100):1211–1259.
2. Руда О.Р., Брагунова Р.М. Исследование адгезии кариесогенных микроорганизмов к пломбировочным материалам с различной концентрацией хлоргексидин ацетата. Сборник тезисов V Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы стоматологии». Санкт-Петербург, 2019.  
Ruda O.R., Bragunova R.M., Investigation of the adhesion of cariesogenic microorganisms to filling materials with different concentrations of chlorhexidine acetate. Collection of theses of the V International scientific and practical conference «Actual problems of dentistry». St. Petersburg, 2019. (In Russ.)
3. Брагунова Р.М., Разумова С.Н., Мелкумян А.Р., Брага А.С., Хасханова Л.М., Григорян И.Э. Изучение антимикробной активности композитных материалов // Медицинский алфавит. 2018. № 1. С. 54–58.

- Bragunova R.M., Razumova S.N., Melkumyan A.R., Brago A.S., Khaskhanova L.M., Grigoryan I.E. Study of antimicrobial activity of composite materials // *Medical Alphabet*. 2018. No. 1. P. 54–58. (In Russ.)
4. Маркин А.С. Распространенность и интенсивность кариеса жевательной группы зубов с разрушением контактных поверхностей. Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Социальные, гуманитарные, медико-биологические науки. Т. 18. № 1–2. 2016. С. 285.
- Markin A. S. The prevalence and intensity of caries of the chewing group of teeth, with the destruction of contact surfaces. *Proceedings of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. Social, humanitarian, medical and biological sciences*. Vol. 18. № 1–2. 2016. P. 285. (In Russ.)
5. Александров М.Т., Олесева В.Н., Дмитриева Е.Ф., Намиот Е.Д., Артемова О.А., Ахмедов А.Н., Разумова С.Н. Проблемные вопросы оценки гигиенического состояния полости рта и их клиническое решение. *Стоматология* 2020. Т. 99. № 4. С. 21–26.
- Aleksandrov M.T., Olesova V.N., Dmitrieva E.F., Namiot E.D., Artemova O.A., Akhmedov A.N., Razumova S.N. Problematic issues of assessing the hygienic state of the oral cavity and their clinical solution. *Dentistry* 2020. Vol. 99. № 4. Pp. 21–26.
6. Ruda O., Razumova S.N., Brago A.S., Fomina A.D., Tikhonova S.N., Ruda O.I. Use of the device diagnodent pen for clinical inspection at incidence of caries. *SCIENCE4HEALTH* 2018. Материалы IX Международной научной конференции, Москва. С. 63
- Ruda O., Razumova S.N., Brago A.S., Fomina A.D., Tikhonova S.N., Ruda O.I. Use of the device diagnodent pen for clinical inspection at incidence of caries. *SCIENCE4HEALTH* 2018. Materials of the IX International Scientific Conference. Moscow. P. 63.
7. Ярова С.П., Саноян В.В. Современные концепции лечения начального кариеса зубов // *Запорожский медицинский журнал*. 2018. Т. 20. № 2 (107). С. 280–284.
- Yarova S. P., Sanoyan V. V. Modern concepts of treatment of initial dental caries // *Zaporozhye Medical Journal*. 2018. Vol. 20. № 2 (107). P. 280–284. (In Russ.)
8. Тусупбекова М.М., Тулеутаева С.Т., Байгулаков А.Т., Замураева А.У. Гистологическая структура эмали зубов при использовании синтетического аналога амелогенина в эксперименте *West Kazakhstan Medical Journal*. 2020. № 3 (62). С. 181–191.
- Tussupbekova M. M., S. T. Tuleutayeva, Baigulakov A. T., Zamuraeva A. U. The Histological structure of the enamel of the teeth with the use of a synthetic analogue of amelogenin in the experiment. *West Kazakhstan Medical Journal*. 2020. № 3 (62). P. 181–191. (In Russ.)
9. Крихели Н.И., Юхананова Б.В. Сравнение методов инфильтрации и микроабразии в лечении кариеса эмали. *Клиническая стоматология*. 2020. № 3 (95). С. 10–13.
- Krikheli N.I., Yukhananova B. V. Comparison of methods of infiltration and microabrasion in the treatment of caries of the enamel. *Clinical dentistry*. 2020. No. 3 (95). P. 10–13. (In Russ.)
10. Strochenko E.O. Current Trends in dental caries prevention: Literature overview // *Вестник стоматологии*. 2020. Т. 37. № 3 (112). С. 85–87.
- Strochenko E.O. Current Trends in dental caries prevention: Literature overview // *Dentistry herald*. 2020. T. 37. № 3 (112). P. 85–87.
11. Francesca A Soldani / One-to-one oral hygiene advice provided in a dental setting for oral health / Thomas Lamont, Kate Jones, Linda Young, Tanya Walsh, Rizwana Lala, Janet E Clarkson, *Cochrane Database Syst Rev.*, 2018 Oct 31;10(10):CD007447. doi: 10.1002/14651858.CD007447.pub2.
12. Разумова С.Н. Оценка эффективности гигиены полости рта и знаний вопросов профилактики стоматологических заболеваний у учеников средней школы / Фомина А.Д., Руда О.И., Руда О.Р. Клинические и теоретические аспекты современной медицины 2017. Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием: Сборник тезисов. Российский университет дружбы народов. 2017. С. 58.
- Razumova S.N. Evaluation of the effectiveness of oral hygiene and knowledge of issues of prevention of dental diseases of secondary school students / Fomina A.D., Ruda O.I., Ruda O.R. Clinical and theoretical aspects of modern medicine 2017. Materials of the All-Russian Scientific Conference with International Participation: Collection of theses. RUDN University. 2017. P. 58. (In Russ.)
13. Руда О.Р. Исследование уровня заболеваемости кариесом у детей среднего школьного возраста. Материалы Международного молодежного научного форума «ОМОНОСОВ-2020» [Электронный ресурс] / Отв. ред. И.А. Алешковский, А.В. Андриянов, Е.А. Антипов. – Электрон. текстовые дан. (1500 Мб.). М.: МАКС Пресс, 2020. ISBN 978-5-317-06417-4
- Ruda O.R. Study of the incidence of caries of children of secondary school age. Materials of the International Youth Scientific Forum «OMONOSOV-2020» [Electronic resource] / Ed. by I. A. Aleshkovsky, A.V. Andriyanov, E. A. Antipov. - Electron. text data. (1500 Mb.). M.: MAKS Press, 2020. ISBN 978-5-317-06417-4. (In Russ.)
14. Разумова С.Н., Карабущенко Н.Б., О. М.Х. Байт Саид, Мхоян Г.М., Арутюнян Г.А., Талбиев Ф.А. Распространенность кариеса у студентов с различным уровнем тревожности. *Стоматология*. Т. № 3. Медицинский алфавит. № 23 (398). 2019. С. 55–57.
- Razumova S.N., Karabushchenko N.B., Bayt Said O. M. H., Mkhoyan G. M., Arutyunyan G. A., Talbiyev F. A. The prevalence of caries of students with different levels of anxiety. *Dentistry*. Vol. № 3. *Medical Alphabet*. № 23 (398). 2019. P. 55–57. (In Russ.)
15. Аймалетдинова З.Т., Разумова С.Н. Опыт использования отбеливающих зубных паст у пациентов с легкой степенью дисколорита. Материалы ежегодной научной конференции Рязанского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова. 2016. С. 58–60.
- Aimaltdinova Z. T., Razumova S. N. Experience of using whitening toothpastes of patients with mild degree of discoloritis. Proceedings of the annual scientific conference of the Ryazan State Medical University named after Academician I.P. Pavlov. 2016. P. 58–60. (In Russ.)
16. Karthikeyan Selvaraj / Comparative Evaluation of Antimicrobial Efficacy of Toothpastes Containing Probiotic and Neem as Primary Ingredient on Salivary Streptococcus mutans in Melmaruvathur Population: An In Vivo Study / Nagareddy Bharath, Raghunathan Natarajan, Sridhar Dinesh, Sabari Murugesan, Saravanan Selvaraj *J Pharm Bioallied Sci*. 2020 Aug;12(Suppl 1):S595-S600. doi: 10.4103/jpbs.JPBS\_209\_20. Epub 2020 Aug 28.
17. Разумова С.Н., Брало А.С., Хасханова Л.М., Тихонова С.Н., Байт Саид О. Современные методы профилактики стоматологических заболеваний // *Медицинский алфавит*. 2018. Т. 3. № 24 (361). С. 69–70.
- Razumova S. N., Brago A. S., Khaskhanova L. M., Tikhonova S. N., Bayt Said O. Modern methods of prevention of dental diseases. *Medical Alphabet*. 2018. Vol. 3. № 24 (361). P. 69–70. (In Russ.)
18. Violet I Haraszthy, Antimicrobial effects of a stannous fluoride toothpaste in distinct oral microenvironments Christopher C Raylae, Prem K Sreenivasan PMID: 30797255 DOI: 10.1016/j.adaj.2019.01.007
19. Dental propaedeutics: cariology. Definitions. Classifications. Instruments. Principles of treatment / Bulgakov V.S., Velichko E.V., Kurashov M.M., Brago A.S., Manvelyan A.S., Sudarenko K.V., Bragunova R.M., Khaskhanova L.M., Kozlova Y.S., Razumov N.M., Tikhonova S.N., Volovikov O.I., Fomina A.D. Москва, 2019.
20. D Cummins The Superior Anti-caries Efficacy of Fluoride Toothpaste Containing 1.5% Arginine, *J Clin Dent*. 2016 Jun; 27(2):27–38.
21. O A Zornia/Clinical and laboratory evaluation of the Elgydium Protection caries toothpaste effectiveness in patients with high intensity of dental caries/ N B Petruhina , A Z M, O A Boriskina, A A Tupicin , V A Prohodnaja *Stomatologia (Mosk)* 2019;98(3):21-24. doi: 10.17116/stomat20199803121.
22. Luhana Santos Gonzales Garcia/ Anticaries effect of toothpaste with nano-sized sodium hexametaphosphate / Alberto Carlos Botazzo Delbem , Juliana Pelim Pessan , Matheus Dos Passos Silva, Francisco Nunes Souza Neto , Luiz Fernando Gorup , Emerson Rodrigues de Camargo , Marcelle Danelon *Clin Oral Investig*. 2019 Sep;23(9):3535-3542. doi: 10.1007/s00784-018-2773-7. Epub 2018 Dec 11.
23. Успенская О.А., Трефилова О.В. Сравнительная характеристика эффективности зубных паст, имеющих в своем составе кальций и фтор / Е.Н. Левкович // *Эндодонтия Today*. 2019. Т. 17. № 4. С. 8 О.Б. 11. DOI: 10.36377/1683-2981-2019-17-4-8-11.
- Uspenskaya O.A., Trefilova O.V. Comparative characteristics of the effectiveness of toothpastes containing calcium and fluorine / E. N. Levkovich // *Endodontics Today*. 2019. Vol. 17. № 4. P. 8–11. (In Russ.) DOI: 10.36377/1683-2981-2019-17-4-8-11.
24. Кузьмина Э.М., Абдуллахова П.А. Особенности проведения программы профилактики основных стоматологических заболеваний у 17-летних подростков г. Махачкала *Dental Forum*. 2020. № 1 (76). С. 39–42. (In Russ.)
- Kuzmina E. M., Abdullakhova P. A. Features of the program for the prevention of major dental diseases of 17-year-olds in Makhachkala *Dental Forum*. 2020. № 1 (76). P. 39–42.
25. Екимов Е.В., Скрипкина Г.И., Гарифуллина А.Ж. Оценка эффективности лечения начального кариеса зубов у детей при различной степени активности патологического процесса. *Институт стоматологии*. 2018. № 4 (81). С. 74–75.
- Ekimov E.V., Skripkina G.I., Garifullina A.Zh. Evaluation of the effectiveness of treatment of initial dental caries of children with different degrees of activity of the pathological process. *Institute of Dentistry*. 2018. № 4 (81). P. 74–75. (In Russ.)
26. Mohammed Nadeem Ahmed Bijle /The combined enamel remineralization potential of arginine and fluoride toothpaste/ Manikandan Ekambaram, Edward Cm Lo, Cynthia Kar Yung Yiu, *J Dent*. 2018 Sep; 76:75–82. doi: 10.1016/j.jdent.2018.06.009. Epub 2018 Jun 22.
27. E Angeles Martinez-Mier / European Organization for Caries Research Workshop: Methodology for Determination of Potentially Available Fluoride in Toothpastes/ Livia Maria Andaló Tenuta , Clifton M Carey et al. *Caries Res* . 2019;53(2):119–136. doi: 10.1159/000490196. Epub 2018 Jul 24.



#### Информация об авторах

**С. Н. Разумова**, д.м.н., проф., зав. кафедрой  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3211-1357>  
**А. С. Браго**, к.м.н., доцент кафедры  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8826-470X>  
**А. С. Манвелян**, к.м.н., старший преподаватель кафедры  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5769-2843>  
**Ю. С. Козлова**, ассистент кафедры  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8218-5074>  
**О. И. Воловиков**, ассистент кафедры  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5089-0740>  
**О. Р. Руда**, ординатор кафедры  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9068-4722>

Кафедра пропедевтики стоматологических заболеваний Медицинского института ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», г. Москва

#### Контактная информация:

Браго Анжела Станиславовна. E-mail: [anzhela\\_bogdan@mail.ru](mailto:anzhela_bogdan@mail.ru)

#### Author information

**Razumova S.N.**, MD, PhD, DDS, Professor, Head of Department  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3211-1357>  
**Brago A.S.**, PhD, DDS, Associate Professor of Department  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8826-470X>  
**Manvelyan A.S.**, PhD, senior lecturer of Department  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5769-2843>  
**Kozlova Y.S.**, DDS, MSc, Assistant of Professor of Department  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8218-5074>  
**Volovikov O.I.**, Assistant of Professor of Department  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5089-0740>  
**Ruda O.R.**, Resident of Department  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9068-4722>

Department of Propedeutics of dental diseases. Medical Institute, RUDN University

#### Contact information

**Brago A.S.** E-mail: [anzhela\\_bogdan@mail.ru](mailto:anzhela_bogdan@mail.ru)

**Для цитирования:** Разумова С. Н., Браго А. С., Манвелян А. С., Козлова Ю. С., Воловиков О. И., Руда О. Р. Эффективность применения зубной пасты с противокариозным эффектом. Медицинский алфавит. 2021; (24):14-18. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-24-14-18>

**For citation:** Razumova S. N., Brago A. S., Manvelyan A. S., Kozlova Y. S., Volovikov O. I., Ruda O. R. The effectiveness use of toothpaste with anti-carious effect. Medical alphabet. 2021; (24):14-18. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-24-14-18>





24-я межрегиональная  
специализированная  
выставка-форум

# ВЫСТАВКА ДЕНТАЛ-ЭКСПО САМАРА 2021

## 10-12 НОЯБРЯ



ПОДДЕРЖКА:



МИНИСТЕРСТВО  
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ



САМАРСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
МЕДИЦИНСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ



СТОМАТОЛОГИЧЕСКАЯ  
АССОЦИАЦИЯ РОССИИ



СТОМАТОЛОГИЧЕСКАЯ  
АССОЦИАЦИЯ САМАРСКОЙ  
ОБЛАСТИ

Самара, ул. Мичурина, 23А  
тел.: +7 (846) 207-11-45  
[www.expo-volga.ru](http://www.expo-volga.ru)

**ЭКСПО-ВОЛГА**  
организатор выставок с 1986 г.

**DENTALEXPO®**  
[www.dental-expo.com](http://www.dental-expo.com)

тел.: +7 (499) 707-23-07  
E-mail: [info@dental-expo.com](mailto:info@dental-expo.com)

# Изучение антисептических свойств препаратов, применяемых для антисептической обработки корневых каналов

А.В. Маконин, И.С. Копецкий, И.А. Никольская, Д.А. Еремин,  
Е.Г. Михайлова, Л.В. Побожьева, Н.Н. Патракова

ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, г. Москва

## Резюме

В исследовании проведено определение антисептической активности современных препаратов в форме жидкостей, представленных на территории РФ, препараты используются для длительной антисептической обработки системы корневых каналов зубов. Необходимость в применении данных препаратов обоснована микробной обсемененностью корневых каналов и наличием многообразных ответвлений на всех уровнях корневого канала. Таким образом, полученные результаты позволяют констатировать, что степень антисептической активности препаратов зависит от времени экспозиции. Исследованием установлено сильное антисептическое действие препарата Крезотин № 2. Как следует из анализа приведенных материалов, антисептическая активность препаратов Пульпевит № 2, Гваяфен форте, Камфорфен показала минимальные результаты по отношению к микрофлоре экспериментальной части исследования.

**Ключевые слова:** корневые каналы, пульпа, бактериальный агент, антисептическая активность.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## Study of antiseptic properties of drugs used for antiseptic treatment of root canals

A. V. Makonin, I. S. Kopetsky, I. A. Nikolskaya, D. A. Eremin,  
E. G. Mikhailova, L. V. Pobozhyeva, N. N. Patrakova

Pirogov Russian National Research Medical University (Pirogov Medical University).

## Abstract

The study determined the antiseptic activity of modern drugs in the form of liquids presented on the territory of the Russian Federation, drugs were used for long-term antiseptic treatment of the root canal system of teeth. The need to use these drugs is justified by the microbial insemination of the root channels and the presence of various branches at all levels of the root channel. Thus, the obtained results make it possible to state that the degree of antiseptic activity of the preparations depends on the exposure time. The study established the strong antiseptic effect of the drug Kresotin No. 2. As follows from the analysis of the above materials, the antiseptic activity of Pulpevit No. 2, Gwayafen forte, Camforfen showed minimal results with respect to the microflora of the experimental part of the study.

**Key words:** root canals, pulp, bacterial agent, antiseptic activity.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

## Литературный обзор

Исследования показали, что заболевания пульпы и периодонта наряду с кариесом являются одними из самых распространенных стоматологических патологий [1].

Происхождение и свойства бактериальных агентов корневых каналов на протяжении долгого времени являлось целью различных исследований [2].

К сожалению, микрофлора корневых каналов зубов, образуя биопленки, становится резистентной к воздействию антисептических препаратов [3].

Стоит отметить факт, что в период развития эндодонтического лечения было разработано множество препаратов для мгновенной антисептической обработки корневых каналов, таких как Гипохлорит натрия 1–5% и Хлоргексидин 0,05–2% [4].

Данные препараты в зависимости от концентрации оказывают разное антисептическое действие на микроорганизмы системы корневых каналов [5].

В 1984 году Vertucci и соавторы пришли к мнению о разнообразном морфологическом и анатомическом строении системы корневых каналов.

Таким образом, появляется необходимость в использовании препаратов для пролонгированной антисептической обработки сложной и многообразной системы корневых каналов между посещениями врача-стоматолога [6].

## Материалы и методы

В экспериментальной части исследования были отобраны в результате опроса врачей-стоматологов частных и государственных стоматологических кабинетов 4 противо-

воспалительных и антисептических препаратов: Камфорфен (Омега Дент), Пульпевит № 2 (Владмива), Крезотин № 2 (Технодент), Гваяфен форте (Омега Дент), используемых в качестве временных лекарственных повязок для корневых каналов зубов.

Камфорфен жидкость – препарат, состоящий из П-хлорфенола, камфоры и дексаметазона.

Пульпевит жидкость № 2 – содержит фенол, эвгенол и формальдегид.

Препарат Крезотин № 2 имеет в составе фенол, формальдегид.

Гваяфен Форте (Омега дент) – в состав входят фенол, гваякол, дексаметазон, формальдегид, глицерин.

Для определения антисептической активности исследуемых препаратов были отобраны штаммы *Enterococcus faecalis*, *Candida albicans*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus sanguis*.

Культуры разводили 1:1000 с 0,9%-ным раствором натрия хлорида и 1 мл взвеси испытуемого штамма вносили на питательную среду.

Антисептическая эффективность исследуемых препаратов оценивалась по принципу стерильных бумажных дисков фирмы Himedia, пропитанных исследуемыми антисептическими препаратами, с последующей фиксацией на чашке Петри с кровяным 5%-ным гемин-агаром.

Обязательным условием было хранение чашки Петри с бактериальными агентами и пропитанными кругами с антисептиками в анаэробе в течение ночи при температуре 35–37 градусов по Цельсию.

Результаты роста или его отсутствия оценивались на следующий день и на третий день эксперимента.

Полученные данные интерпретируют по принципу измерения диаметра задержки роста вокруг диска в миллиметрах.

## Результаты

Последствия антисептического действия исследуемых препаратов первого дня исследования представлены в таблице № 1.

Исходя из результатов проведенного эксперимента, после первого дня можно констатировать факт, что препарат Крезотин № 2 активен в отношении всех бактериальных агентов экспериментальной части исследования.

Стоит отметить, что Пульпевит № 2 имеет наименьшую антибактериальную активность по соотношению ко всем изучаемым бактериальным объектам.

Отмечено, что Камфорфен активен в отношении *Candida albicans* и меньше активен по отношению к другим бактериальным агентам.

Необходимо подчеркнуть, что антибактериальный эффект Гваяфен Форте значителен в отношении *Candida albicans* и *Staphylococcus aureus*.

## Результаты третьего дня исследования

Результаты третьего дня исследования приведены в табл. 2.

На третий день эксперимента зона роста микроорганизмов во всех случаях увеличилась.

Необходимо выделить, что высокую антисептическую эффективность демонстрирует Крезотин № 2.

Следует обратить внимание на отсутствие антисептических свойств Пульпевит № 2 по отношению к *Enterococcus faecalis*, *Candida albicans*, *Staphylococcus aureus* на третий день эксперимента, сохранены минимальные антисептические свойства препарата в отношении *Streptococcus sanguis*.

Антисептическое действие Камфорфен отсутствует к *Staphylococcus aureus* и *Streptococcus sanguis*, но сохранено по отношению к *Enterococcus faecalis*, *Candida albicans*.

Гваяфен Форте – антибактериальные свойства отсутствуют к *Enterococcus faecalis*, но достаточно активны к *Candida albicans*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus sanguis*.

## Выводы

Высокоэффективным препаратом в отношении исследуемых микроорганизмов является Крезотин № 2, который обеспечивает стабильное подавление роста микрофлоры.

Исследованием доказано, что следующим по эффективности является препарат Гваяфен Форте.

Минимальные показатели в задержке роста микроорганизмов продемонстрировали препараты Пульпевит и Камфорфен.

## Список литературы / References

1. Александрова Л.А., Латышева С.В., Будевская Т.В. Причины развития и патогенез заболеваний пульпы: учебно-методическое пособие. Минск: БГМУ, 2010. 43 с.

Таблица 1  
Результаты первого дня исследования

Штамм/Препарат	Крезотин № 2	Пульпевит № 2	Камфорфен	Гваяфен Форте
<i>Enterococcus faecalis</i>	18 мм	4 мм	7 мм	8 мм
<i>Candida albicans</i>	12 мм	5 мм	11 мм	14 мм
<i>Staphylococcus aureus</i>	17 мм	6 мм	7 мм	11 мм
<i>Streptococcus sanguis</i>	12 мм	4 мм	6 мм	9 мм

Таблица 2  
Результаты третьего дня исследования

Штамм/Препарат	Крезотин № 2	Пульпевит № 2	Камфорфен	Гваяфен Форте
<i>Enterococcus faecalis</i>	14 мм	Отсутствует	4 мм	Отсутствует
<i>Candida albicans</i>	7 мм	Отсутствует	7 мм	12 мм
<i>Staphylococcus aureus</i>	12 мм	Отсутствует	Отсутствует	10 мм
<i>Streptococcus sanguis</i>	9 мм	4 мм	Отсутствует	6 мм



Alexandrova L.L., Latysheva S.V., Budevskaya T.V. Causes of development and pathogenesis of pulp diseases: educational and methodological. allowance. Minsk: BSMU, 2010. 43 page.

2. Стивен Козн, Ричард Бернс. Эндодонтия. Изд. 8, научные аспекты в эндодонтии. STBOOK, 2007. 460–461 с.  
Stephen Cohen, Richard C. Burns. Pathways of the pulp, 2007, 460–461 p.
3. Stewart P.S., Costerton J.W. Antibiotic resistance of bacteria in biofilms, Lancet, 358, 2001, 135–138.

4. Зотова А.С., Коннов С.В., Микаилова В.А. Бюллетень медицинских интернет-конференций (ISSN 2224-6150) Том 6. № 6, 2016. 1099–1100 с.  
Zotova A.S., Konnov S.V., Mikailova V.A. Bulletin of Medical Internet Conferences (ISSN 2224-6150) Volume 6. № 6, 2016. 1099–1100 pages.
5. Дмитриева Н.А., Кречина Е.К., Ярыгина Л.Б. Стоматология № 5, 2013, 10–11 с.  
Dmitrieva N.A., Krechina E.K., Yarygina L.B. Dentistry No. 5, 2013, 10–11 pages.
6. Kalchinov V., Dimitrov S.I. Journal of IMAB – Annual Proceeding (Scientific Papers) book 2, 2009, 79–83.

Статья поступила / Received 14.07.21  
Получена после рецензирования / Revised 09.08.21  
Принята в печать / Accepted 11.09.21

#### Информация об авторах

**А.В. Маконин**, аспирант кафедры терапевтической стоматологии стоматологического факультета  
**И.С. Копецкий**, д.м.н., проф., зав. кафедрой терапевтической стоматологии стоматологического факультета  
**И.А. Никольская**, к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии стоматологического факультета  
**Д.А. Еремин**, к.м.н., и.о. зав. кафедрой челюстно-лицевой хирургии и стоматологии стоматологического факультета  
**Е.Г. Михайлова**, к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии стоматологического факультета  
**Л.В. Побожьева**, к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии стоматологического факультета  
**Н.Н. Патракова**, старший лаборант кафедры терапевтической стоматологии стоматологического факультета

ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, г. Москва

#### Контактная информация:

Никольская Ирина Андреевна. E-mail: doknikolskaya@gmail.com

#### Author information

**A.V. Makonin**, graduate student of the Department of Therapeutic Dentistry, Faculty of Dentistry  
**I.S. Kopetsky**, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head, Department of Therapeutic Dentistry, Faculty of Dentistry  
**I.A. Nikolskaya**, Ph.D., Associate Professor, Department of Therapeutic Dentistry, Faculty of Dentistry  
**D.A. Eremin**, Ph.D., Acting Head of the Department of Maxillofacial Surgery and Dentistry, Faculty of Dentistry  
**E.G. Mikhailova**, Ph.D., Associate Professor, Department of Therapeutic Dentistry, Faculty of Dentistry  
**L.V. Pobozhyeva**, Ph.D., Associate Professor, Department of Therapeutic Dentistry, Faculty of Dentistry  
**N.N. Patrakova**, Senior Laboratory Assistant, Department of Therapeutic Dentistry, Faculty of Dentistry

Pirogov Russian National Research Medical University (Pirogov Medical University)

#### Contact information

Nikolskaya Irina Andreevna. E-mail: doknikolskaya@gmail.com

**Для цитирования:** Маконин А.В., Копецкий И.С., Никольская И.А., Еремин Д.А., Михайлова Е.Г., Побожьева Л.В., Патракова Н.Н. Изучение антисептических свойств препаратов, применяемых для антисептической обработки корневых каналов. Медицинский алфавит. 2021; (24):19–21. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-24-19-21>

**For citation:** Makonin A.V., Kopetsky I.S., Nikolskaya I.A., Eremin D.A., Mikhailova E.G., Pobozhyeva L.V., Patrakova N.N. Study of antiseptic properties of drugs used for antiseptic treatment of root canals. Medical alphabet. 2021; (24):19–21. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-24-19-21>



**РеЛайт®**  
КОМПОЗИТНАЯ СИСТЕМА  
ДЛЯ РЕСТАВРАЦИИ

РеЛайт® *темпо* (в т.ч. текучий)  
РеЛайт® универсальный  
РеЛайт® *бонд*  
РеЛайт® жидкость для моделирования  
РеЛайт® *колор*



tehnodontofficial

РеЛайт® *темпо*  
композит LC  
для временного  
пломбирования



РеЛайт® *бонд*  
адгезив  
светоотверждаемый

РеЛайт® универсальный  
гибридный композит LC  
для реставрации фронтальных  
и боковых зубов  
оттенки: TC, A1, A2, A3, A3.5, A4,  
B1, B2, B3, C2, D3, BW, 0A2, 0A3

РеЛайт®  
жидкость  
для моделирования

РеЛайт® *колор*  
цветокорректор  
для моделирования



8 800 350-09-73

[www.tehnodont.org](http://www.tehnodont.org)

[info@tehnodont.org](mailto:info@tehnodont.org)

TehnoDentRus

# Оптимизация протокола дентальной имплантации у пациентов с частичной вторичной адентией и недостаточностью витамина D

А. Ю. Островская<sup>1</sup>, Н. Б. Захарова<sup>1</sup>, А. В. Лысов<sup>1</sup>, Т. С. Кочконян<sup>2</sup>, Д. А. Доменюк<sup>3</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского» Министерства здравоохранения Российской Федерации

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

<sup>3</sup> ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

## Резюме

**Актуальность.** Процессы остеоинтеграции в зоне установки дентальных имплантатов сопровождаются развитием реакций, связанных с воспалением и активацией локальных иммунных процессов в периимплантных тканях. Препараты витамина D могут оказывать значимое локальное воздействие на клетки врожденной иммунной защиты тканей пародонта.

**Цель работы** – изучение эффективности локального применения витамина D на иммунный статус периимплантной борозды при реабилитации пациентов с частичной вторичной адентией и хроническим пародонтитом методом дентальной имплантации.

**Материалы и методы.** Определение содержания биомаркеров (IL-1RA, MCP-1, VEGF, TGF-β1, sTNFR) в кревicularной жидкости до установки имплантатов и жидкости периимплантной борозды проводили методом твердофазного иммуноферментного анализа с использованием коммерческих наборов реагентов «Вектор Бест» через 3 и 6 месяцев после оперативного вмешательства. Оценка состояния костной ткани осуществлялась с помощью аппарата Orthopantomograph tm OP300 (KAVO Dental, Германия). Витамин D использовался локально в терапевтической дозировке.

**Результаты исследования.** Витамин D, снижая Th-1 и Th-17 клеточную пролиферацию и дифференцировку, блокирует активность иммунновоспалительного процесса, возникающего при установке имплантата.

**Заключение.** Аппликации колекальциферола у пациентов с пародонтитом средней степени тяжести приводят к активации выработки иммунорегуляторных цитокинов клеточными структурами периимплантной борозды и могут быть использованы в комплексе с традиционным протоколом у данной категории пациентов.

**Ключевые слова:** витамин D, биомаркеры, жидкость периимплантной борозды, пародонтит, дентальная имплантация.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## Optimization of the dental implantation protocol in patients with partial secondary edentulousness and vitamin D deficiency

L. Yu. Ostrovskaya<sup>1</sup>, N. B. Zakharova<sup>1</sup>, A. V. Lysov<sup>1</sup>, T. S. Kochkonyan<sup>2</sup>, D. A. Domenyuk<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Saratov, Russia

<sup>2</sup> Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia

<sup>3</sup> Stavropol State Medical University, Stavropol, Russia

## Abstract

**Relevance.** The processes of osseointegration in the area of dental implant placement are accompanied by the development of reactions associated with inflammation and activation of local immune processes in peri-implant tissues. Vitamin D preparations can have a significant local effect on the cells of the innate immune defense of the periodontal tissues.

The aim of this work is to study the effectiveness of local application of vitamin D on the immune status of the peri-implant sulcus in rehabilitation of patients with partial secondary edentulous and chronic periodontitis by the method of dental implantation.

**Materials and methods.** Determination of the content of biomarkers (IL-1RA, MCP-1, VEGF, TGF-β1, sTNFR) in the crevicular fluid before the installation of implants and the peri-implantation furrow fluid was carried out by the method of enzyme-linked immunosorbent assay using commercial kits «Vector Best» reagents after 3 and 6 months after surgery. The assessment of the state of the bone tissue was carried out using the Orthopantomograph tm OP300 apparatus (KAVO Dental, Germany). Vitamin D has been used topically at a therapeutic dosage.

**Results.** Vitamin D, by reducing Th-1 and Th-17 cell proliferation and differentiation, blocks the activity of the immune-inflammatory process that occurs during implant placement.

**Conclusion.** Application of colecalciferol in patients with moderate periodontitis leads to the activation of the production of immunoregulatory cytokines by the cellular structures of the peri-implantation furrow and can be used in combination with the traditional protocol in this category of patients.

**Key words:** vitamin D, biomarkers, peri-implantation furrow fluid, periodontitis, dental implantation.

**Conflict of interest.** The authors declare that they have no conflicts of interest.

## Введение

В настоящее время вследствие широкого распространения в стоматологической практике дентальной имплантации перед врачами-стоматологами встала задача возмоз-

ности прогнозирования долгосрочного функционирования установленных имплантатов у разных категорий пациентов [1, 2]. Процессы остеоинтеграции в зоне установки дентальных имплантатов сопровождаются развитием целой

серии реакций, связанных с воспалением и активацией локальных иммунных процессов в периимплантных тканях [3–8]. Каскад развивающихся вокруг имплантата клеточно-молекулярных взаимодействий и тканевой адаптации является следствием двух основных явлений – остеоинтеграции и воспаления. Особое значение данные процессы приобретают при проведении оперативного вмешательства на фоне пародонтита, имеющего общее с воспалительными реакциями вокруг имплантатов иммуноопосредованное происхождение [9, 10]. Одной из характеристик данных процессов является активация клеток врожденной иммунной системы, приводящих к накоплению в тканях пародонта вокруг имплантатов медиаторов иммунорегуляторных процессов, таких как цитокины/хемокины, факторы роста [11]. Продолжается поиск биологически активных препаратов, влияющих на остеоинтеграцию и репаративный остеогенез [12]. В целом ряде исследований показано, что дефицит витамина D может вызывать неудовлетворительную остеоинтеграцию дентальных имплантатов и замедлять восстановление костной ткани [13, 14]. Активные метаболиты витамина D способны вызывать модуляцию костного метаболизма, снижать активность воспалительной реакции, восстанавливать состояние врожденного иммунного ответа, контролировать пролиферацию и дифференцировку клеток [15–17]. Установлено, что препараты витамина D могут оказывать значимое локальное воздействие на клетки врожденной иммунной защиты тканей пародонта [18, 19]. Исследование влияния витамина D на состояние врожденного иммунного ответа после проведения дентальной имплантации практически не изучено и может стать основой разработки эффективных методов профилактики воспалительных осложнений после дентальной имплантации.

**Цель исследования** – изучение эффективности локального применения витамина D на иммунный статус периимплантной борозды при реабилитации пациентов с частичной вторичной адентией и хроническим пародонтитом методом дентальной имплантации.

#### Материалы и методы исследования

Под нашим наблюдением находились 64 пациента с хроническим пародонтитом средней степени тяжести, осложненным частичной вторичной адентией (диагноз по МКБ K05.31; K08.1) на фоне недостаточности витамина D в организме ( $25(\text{OH})\text{D} < 50$  нмоль/л) в сыворотке крови и 20 – с адентией и интактным пародонтом (диагноз по МКБ K08.1). Возраст обследованных составил 40–60 лет. Критерии исключения из исследования: полная вторичная адентия; одномоментная дентальная имплантация; наличие отягощенного анамнеза по основным группам соматических заболеваний (существенно влияющих на регенерацию и состояние костной ткани, с нарушениями коагуляции и гемостаза); непереносимость препаратов витамина D и кальция; беременность и лактация. Проведение исследования одобрено Локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского» МЗ РФ.

Пациентам провели стандартное комплексное обследование и разделили на следующие группы по принципу применяемого метода лечения и выставленному диагнозу: I группа (сравнения) – 36 пациентов с пародонтитом, которым устанавливались имплантаты традиционным методом; II группа (основная) – 28 пациентов с пародонтитом, которым после имплантации в течение 1 месяца проводили аппликации с витамином D. Пациентам данных групп назначалось общее лечение: витамин D по 800 МЕ в день и кальция 500 мг в день, курс 1 год. Медикаментозная коррекция недостаточности витамина D осуществлялась в период с ноября по март с перерывом на апрель – октябрь, время высокой солнечной активности для региона Саратовской области, для исключения возможной передозировки витамина D в организме и получения недостоверных результатов исследования.

Пациенты со здоровым пародонтом составили контрольную группу, в лечении которой использовался традиционный имплантационный протокол. Группы пациентов были сопоставимы по возрасту и полу.

Для количественного *in vitro* определения маркера витамина D в сыворотке и плазме крови определяли суммарный  $25(\text{OH})\text{D}$  методом ИФА с помощью набора для иммуноферментного анализа  $25\text{-OH}$  витамин D ИФА ( $25\text{-OH}$  Vitamin D ELISA) (Регистрационное удостоверение ФСЗ 2012/12311 от 07.06.2012). В набор включены 8-луночные стрипы, разделяемые на отдельные лунки, с иммобилизованными моноклональными антителами к  $25\text{-OH}$  витамину D. На первой реакционной стадии в лунках инкубируют калибраторы и исследуемые образцы, разведенные с  $25\text{-OH}$  витамином D, меченным биотином. В течение инкубации неизвестное количество витамина D в образце пациента и известное количество меченного биотином витамина конкурируют за сайты связывания с иммобилизованными антителами. Несвязавшийся  $25\text{-OH}$  витамин D удаляется промывкой. Для выявления связавшегося меченного биотином  $25\text{-OH}$  витамина D проводят вторую инкубацию, используя стрептавидин, меченный пероксидазой. Связавшаяся пероксидаза вызывает цветное окрашивание во время третьей реакции с субстратом ТМБ (тетраметилбензидином). Интенсивность формирующегося окрашивания обратно пропорциональна концентрации  $25\text{-OH}$  витамина D в образце. Результаты рассчитываются с помощью стандартной калибровочной кривой.

Далее изучали содержание цитокинов в кревикулярной жидкости (GSF) до установки имплантатов и жидкости периимплантной борозды (PIFF) через 3 и 6 месяцев в периоде наблюдения после оперативного вмешательства [20]. Для забора биоматериала у обследуемых лиц использовали бумажные штифты «absorbent paper points», которые вводили в пародонтальный карман и периимплантную борозду до их полного пропитывания. Исследование содержания цитокинов IL-1RA, MCP-1, VEGF выполнено методом твердофазного иммуноферментного анализа с использованием коммерческих наборов реагентов ОАО «Вектор Бест». Для исследования содержания TGF- $\beta$ 1 и sTNFR в PIFF применяли трехстадийный «сэндвич» – вариант ИФА с использованием



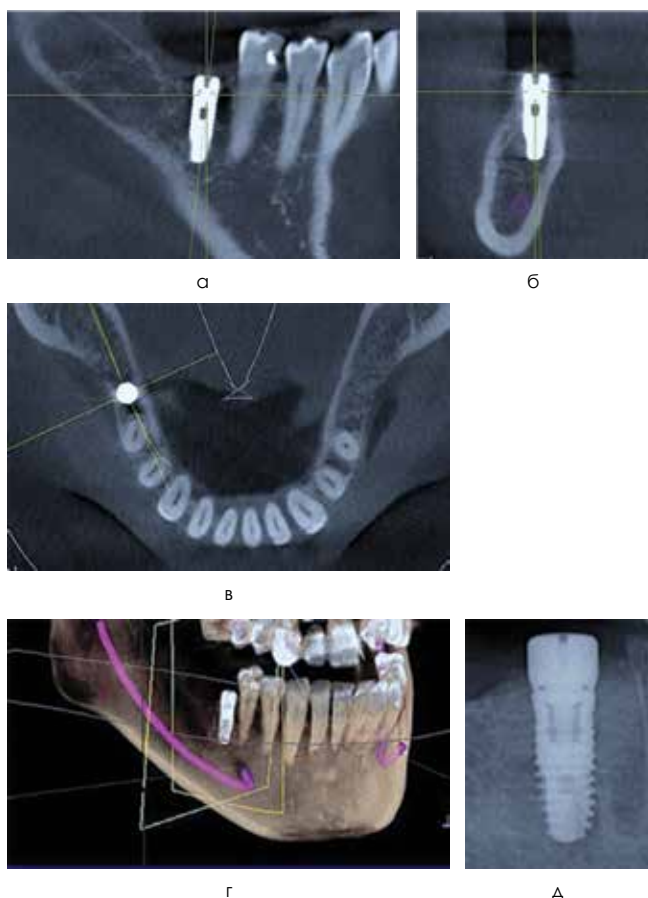


Рисунок 1. Конусно-лучевая компьютерная томография пациента Н., 57 лет (D.S. хронический генерализованный пародонтит средней степени тяжести – D.S. по МКБ K05.31; K08.1), с установленным имплантатом на нижней челюсти: а – сагитальная проекция; б – кросс-секция; в – аксиальная проекция; г – трехмерная (3D) и мультипланарная (MPR) реконструкция; д – фрагмент ортопантограммы

моно- и поликлональных антител к этим цитокинам (R & D Systems, Великобритания).

Пациентам были установлены винтовые титановые имплантаты: Impro (Германия), Simpl Swiss (Швейцария), Implantium (Корея), Bontrast (Германия). Имплантация проводилась согласно классическому протоколу двухэтапного лечения. Оценка состояния костной ткани осуществлялась с помощью аппарата Orthopantomograph tm OP300 (KAVO Dental, Германия). На томограммах оценивали состояние имеющихся зубов, периапикальных тканей, костной ткани, в особенности периимплантатной области. Количественную оценку плотности костной ткани на томограммах проводили с помощью встроенной программы, выражали в единицах Hounsfield (HU) (рис. 1).

Пациентам основной группы дополнительно проводили аппликации витамина D в послеоперационном периоде в течение 1 месяца 1 раз в день.

Использовался витамин D (препарат «Аквдетрим», регистрационный номер П N014088/01, 2008-10-06; водный раствор в 1 мл 15000 МЕ колекальциферола по 10 мл во флаконах) в терапевтической дозировке 1000 МЕ, рекомендованной Российским обществом эндокринологов. 2 капли витамина D3 наносили на защитную стерильную

биodeградируемую адгезивную пленку «Диплен-дента» (стерильная мембрана) (Норд-Ост, Россия). Аппликации накладывались на слизистую оболочку десны со щечной поверхности в проекции установленных имплантатов до полного рассасывания.

Пленка «Диплен-дента» (стерильная мембрана) состоит из двух слоев – гидрофильного внутреннего и гидрофобного наружного. Пленка бесцветная, эластичная, мягкая, паропроницаемая и микробонепроницаемая. Клиницистами выделены следующие достоинства пленки «Диплен-дента»: нетоксичность по отношению к тканям полости рта; атравматичность, возможность к моделированию и фиксации на раневой поверхности; хорошая изоляция ран от агрессивной среды ротовой полости; технологическая простота и комфортность в использовании; улучшение условий заживления послеоперационных ран; удержание кровяного сгустка в лунке и снижение риска возникновения альвеолита; выраженный антисептический, гемостатический и ранозаживляющий эффект [21].

Статистический анализ полученных результатов проводился методом математической статистики с использованием сертифицированного компьютерного пакета обработки данных Microsoft Office Excel 2019, STATISTICA v.6.0. Результаты количественного анализа цитокинов представлены в виде медианы с квартильным размахом (25–75 процентиль). Для оценки различий между группами использовали критерий Манна – Уитни. Гипотезы о равенстве медиан в различных группах были отклонены для всех признаков с уровнем значимости 0,05 и выше, доверительный интервал – 95%.

## Результаты и их обсуждение

Результаты исследования содержания количества цитокинов и факторов роста в GSF и PIFF у пациентов с пародонтитом средней степени тяжести без и с применением аппликаций витамина D представлены в таблице 1.

Анализ представленных данных показал, что уже до оперативного вмешательства в GSF пациенты групп I и II отличались высоким содержанием MCP-1, VEGF, сниженным уровнем IL-1RA. Накопление в GSF MCP-1 и VEGF являлось показателем запуска сигнальных путей иммунной системы и активации иммуновоспалительных процессов, снижение уровня IL-1RA связано с повреждением регенераторных свойств эпителиального прикрепления десневой борозды. После установки имплантатов повреждение тканей пародонта, связанное с воспалительными процессами, возникающими при участии основных клеток врожденного иммунного ответа (нейтрофилами, моноцитами/макрофагами, лимфоцитами, дендритными клетками), сопровождалось изменением уровня всех определяемых иммунорегуляторных цитокинов – MCP-1, sTNFR, VEGF, TGF-β1 и IL-1RA. Эволюция их содержания в PIFF была обусловлена активацией и затуханием иммуновоспалительных реакций, сопровождающих процессы остеоинтеграции. Несмотря на то что после установки имплантатов изменения в PIFF иммунорегуляторных медиаторов в каждой из выделенных групп имели общую направленность, обусловленную

**Таблица 1**  
**Динамика уровня растворимых медиаторов воспаления и роста в GCF и PIFF до и после установки дентальных имплантатов у обследованных пациентов**

Показатели, пг/мл	Группа II – с пародонтитом средней степени тяжести с применением аппликаций витамина D в течение 1 месяца			Группа I – с пародонтитом средней степени тяжести без применения аппликаций витамина D			Контрольная группа – со здоровым пародонтом		
	До установки	3 месяца	6 месяцев	До установки	3 месяца	6 месяцев	До установки	3 месяца	6 месяцев
IL-1RA	1700* (1501,3–2269)	2025*# (1698–2385)	2550* # (2451–2970)	1716* (1384,3–1964)	1780 (1493–2515)	1590 (1342–1766)	3980 (3370,4–4303)	1472 (1263–2458)	1463 (1389–1820)
sTNFR	6,7* (4,3–7,4)	4,9# (4,3–4,98)	12,5*# (12,1–15,2)	5,3 (4,5–6,5)	6,4* (5,9–7,1)	4,6 (4,2–5,7)	4,7 (3,8–6,1)	4,9 (3,7–5,5)	4,4 (2,95–4,6)
MCP-1	97,1* (85,5–104,5)	29,8* (24,97–34)	37,5* (31,3–41,5)	98,6* (82,7–125,6)	28,4* (18,3–32,9)	34,9* (28,7–41,8)	25,8 (19,1–28,6)	14,5 (13,2–16,4)	14,4 (13,8–18,9)
VEGF	35,3* (31,3–45,7)	23,9*# (22,8–26,1)	50,5* (39,4–64,5)	32,6* (26,1–38,5)	79,1* (44,2–104,8)	46,4* (42,8–59,6)	22,2 (17,1–34,2)	34,2 (20,6–41,6)	18,3 (16–20,2)
TGF-β1	20,3* (18,3–24)	29*# (25,6–30,9)	65*# (58,9–71,5)	20,9* (18,1–22,4)	18,5* (15–21,8)	57,2* (54,5–68,1)	25 (23–27)	24,3 (20,1–26,9)	45 (43,3–55)

Примечание: \*  $p < 0,05$  (по критерию Манна – Уитни) с показателями в GCF и PIFF контрольной группы и пациентами с пародонтитом (I и II группы); #  $p < 0,05$  (по критерию Манна – Уитни) с показателями в PIFF I и II групп после установки имплантатов.

преобладанием активности воспалительных процессов, через 3 и 6 месяцев изменение их уровня зависело как от исходного содержания, так и от использованного вида воздействия в виде локального применения колекальциферола. Локальное применение колекальциферола в течение 1 месяца приводит к активации выработки в PIFF противовоспалительного медиатора IL-1RA и ослаблению воспалительного ответа к 3-му месяцу после установки дентальных имплантатов. У пациентов группы II отмечается монотонное увеличение концентрации IL-1RA ( $p < 0,05$ ) по сравнению с группой I в течение всего срока наблюдения (2550 (2451–2970) и 1590 (1342–1766) пг/мл соответственно). IL-1RA тормозит экспрессию TNF- $\alpha$  и IL-1 $\beta$  остеокластами, блокирует костную резорбцию в области оперативного вмешательства. 1,25(OH) $_2$ D $_3$ , снижая Th-1 и Th-17 клеточную пролиферацию и дифференцировку, блокирует активность иммуновоспалительного процесса, возникающего при установке имплантата.

Выявленные различия в плотности костной ткани околоимплантных участков у пациентов с хроническим пародонтитом группы I и II подтвердили влияние локального применения колекальциферола на процессы остеоинтеграции после установки имплантатов. Через 6 месяцев величины плотности костной ткани в группе контроля составили 975 (819,5; 1064) ед HU, в группе I пациентов, страдающих пародонтитом, – 951 (786,5; 1043) ед HU, достоверно не отличаясь от показателей до оперативного вмешательства (966 (820; 1063) ед HU и 948,5 (788,3; 1022) ед HU соответственно) в каждой группе. У пациентов группы I сохранялись явления остеопороза альвеолярного отростка челюстей с признаками хронического воспаления в зоне имплантата. У пациентов группы II отмечается усиление плотности костной ткани – 1045 (929; 1101,5), окружающей имплантат, что согласуется с ростом TGF- $\beta$ 1 (65 (58,9–71,5) пг/мл,  $p < 0,05$ ) в жидкости периимплантной борозды в отличие от группы I. Амплификацию плотности костной ткани можно отнести к признакам полноценной остеоинтеграции и стабилизации имплантатов. TGF- $\beta$ 1 относится к мультвалентным медиаторам, т. к. регулирует широкий диапазон процессов (иммуносупрессия,

апоптоз, фиброгенез и др.). Подавляя Th17 лимфоциты, TGF- $\beta$ 1 завершает развитие инфекционно-воспалительного процесса при пародонтите. TGF- $\beta$ 1 усиливает остеогенез в области остеоинтеграции имплантата.

Остеоинтеграция после установки имплантатов – поэтапный и длительный процесс. Совершенно очевидно, что применение в виде аппликаций витамина D предотвращало неконтролируемую активацию врожденного иммунного ответа после установки имплантатов и способствовало репаративным процессам.

### Заключение

Включение в диагностический комплекс вместе с определением плотности костной ткани с помощью конусно-лучевой томографии и исследование уровня иммунорегуляторных медиаторов в PIFF позволило провести оценку влияния на процессы остеоинтеграции после установки имплантатов аппликаций витамина D. Локальное использование колекальциферола при проведении дентальной имплантации у пациентов с пародонтитом средней степени тяжести приводит к активации выработки иммунорегуляторных цитокинов клеточными структурами периимплантной борозды. Это обеспечивает более быструю адаптацию к стоматологическим конструкциям и снижает риск поздних осложнений. Полученные данные свидетельствуют о целесообразности добавления витамина D к традиционному протоколу дентальной имплантации у данной категории пациентов.

### Список литературы / References

- Mohajerani H., Roozbayani R., Taherian S., Tabrizi R. The Risk Factors in Early Failure of Dental Implants: a Retrospective Study. *J Dent (Shiraz)*. 2017; 18(4): 298–303. PMID: 29201974 PMCID: PMC5702435.
- Гуляева О.А., Аверьянов С.В. Профилактика воспалительных осложнений после дентальной имплантации. *Пародонтология*. 2017; 22(2): 84–88. Gulyaeva O.A., Averianov S.V. Prevention of inflammatory complications after dental implantation. *Parodontologiya*. 2017; 22(2): 84–88.
- Киселевский М.В., Анисимова Н.Ю., Мартыненко Н.С. и др. Остеоиммунология и биосовместимость костных имплантатов. *Иммунология*. 2018; 39(5–6): 305–311. <http://dx.doi.org/10.18821/0206-4952-2018-39-5-6-305-311>. Kiselevsky M.V., Anisimova N.Yu., Martynenko N.S. et al. Osteoimmunology and biocompatibility of bone implants. *Immunologiya*. 2018; 39(5–6): 305–311. <http://dx.doi.org/10.18821/0206-4952-2018-39-5-6-305-311>

4. Bairikov I.M., Gaivoronskaya T.V., Dedikov D., Stolyarenko P.Yu. Reconstruction of mandibular defects using individual vascularized autografts combined with macroporous titanium fiber material. *Archiv EuroMedica*. 2021. Vol. 11. № 1. P. 147–159. <https://doi.org/10.35630/2199-885X/2021/11/1.32>
5. Karpuk V.B., Perova M.D., Gilevich I.V., Sevostyanov I.A. Cell-potential re-generative technologies for restoring jaw bone tissues in case of odontogenic inflammatory & destructive process. *Archiv EuroMedica*. 2019. Vol. 9. № 2. P. 140–146. <https://doi.org/10.35630/2199-885X/2019/9/2/140>
6. Karpuk V.B., Perova M.D. Innovation-based approach in reconstruction of reduced jaw alveolar ridge bone using cell regeneration technologies. *Archiv EuroMedica*. 2019. Vol. 9. № 2. P. 147–155. <https://doi.org/10.35630/2199-885X/2019/9/2/147>
7. Kupryakhin S.V., Lepilin A.V., Kupryakhin V.A. Optimization of dental implan-tation combined with closed sinus lift in patients with low maxillary sinus floor. *Archiv EuroMedica*. 2019. Vol. 9. № 2: 117–121. <https://doi.org/10.35630/2199-885X/2019/9/2/117>
8. Kupryakhin S.V., Lepilin A.V., Kupryakhin V.A., Postnikov M.A. Potential intro-duction of cell technologies to improve dental implant surface preparing. *Archiv EuroMedica*. 2019. Vol. 9. № 2: 122–129. <https://doi.org/10.35630/2199-885X/2019/9/2/122>
9. Dodo C.G., Meirelles L., Aviles-Reyes A. et al. Pro-inflammatory analysis of mac-rophages in contact with titanium particles and *Porphyromonas gingivalis*. *Braz Dent J*. 2017; 28(4): 428–434. <http://dx.doi.org/10.1590/0103-6440201701382>
10. Koyanagi T., Sakamoto M., Takeuchi Y. et al. Comprehensive microbiological findings in peri-implantitis and periodontitis. *J. Clin. Periodontology*. 2013; 40: 218–226. <http://dx.doi.org/10.1111/jcpe.12047>
11. Панахов Н.А., Махмудов Т.Г., Гусейнли Р.А. Иммунологические маркеры остеоинтеграции дентальных имплантатов. *Пародонтология*. 2017; 22(4): 56–59.  
Panakhov N.A., Makhmudov T.G., Guseynli R.A. Immunological markers for osseointegration of dental implants. *Parodontologiya*. 2017; 22(4): 56–59.
12. Герасимова Л.П., Чемикосова Т.С., Камиллов Ф.Х. и др. Коррекция минеральной плотности костной ткани у пациентов с хроническим генерализованным пародонитом при дентальной имплантации. *Пародонтология*. 2018; 23 (1): 41–44. <https://doi.org/10.25636/PMP.1.2018.1.9>  
Gerasimova L.P., Chemiksova T.S., Kamilov F.Kh. et al. Correction of bone mineral density in patients with chronic generalized parodontitis in dental implantation. *Parodontologiya*. 2018; 23(1): 41–44. <https://doi.org/10.25636/PMP.1.2018.1.9>
13. Иванов С.Ю., Калинин С.Ю., Гусейнов Н.А. и др. Влияние витамина D на регенерацию костной ткани при реконструктивных операциях в полости рта и остеоинтеграцию дентальных имплантатов (обзор литературы). *Вестник Российской академии медицинских наук*. 2020; 75(5): 552–560. <https://doi.org/10.15690/vramn1376>
- Ivanov S.Y., Kalinchenko S.Y., Guseynov N.A., et al. Vitamin D Effects on Guided Bone Regeneration and Osseointegration of Dental Implants (Literature Review). *Annals of the Russian academy of medical sciences*. 2020; 75(5): 552–560. <https://doi.org/10.15690/vramn1376>
14. Waskiewicz K., Oth O., Kochan N. et al. Risk factors generally neglected in oral surgery and implantology: the high LDL-cholesterol and the insufficient level of vitamin D. *Rev Med Brux*. 2018; 39(2): 70–77. <https://doi.org/10.30637/2018.17-075>
15. Цепов А., Цепова Е., Цепов А. Сочетанная патология: воспалительные заболевания пародонта, остеопороз, дефицит витамина D (обзор литературы). *Пародонтология*. 2016; 21(4): 4–9.  
Tsepov L.N., Tsepova E.L., Tsepov A.L. Comorbidity: inflammatory periodontal diseases, osteoporosis, vitamin D deficiency (a review of the literature). *Parodontologiya*. 2016; 21(4): 4–9.
16. Потрохова Е.А., Соботюк Н.В., Бочанцев С.В. и др. Витамин D и аутоиммунные заболевания. *Российский вестник перинатологии и педиатрии*. 2017; 62: (1): 26–32. <https://doi.org/10.21508/1027-4065-2017-62-1-26-32>  
Potrokhova E.A., Sobotyuk N.V., Bochansev S.V. et al. Vitamin D and autoimmune diseases. *Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics*. 2017; 62: (1): 26–32. <https://doi.org/10.21508/1027-4065-2017-62-1-26-32>
17. Пигарова Е.А., Петрушкина А.А. Неклассические эффекты витамина D. Остеопороз и остеопатии. 2017; 20(3): 90–101. <https://doi.org/10.14341/osteo2017390-101>  
Pigarova E.A., Petrushkina A.A. Non-classical effects of vitamin D. Osteoporosis and bone diseases. 2017; 20(3): 90–101. <https://doi.org/10.14341/osteo2017390-101>
18. Островская Л.Ю., Будылева А.П., Акулова Э.В. Экспериментальное обоснование местного применения витамина D в пародонтологии. *Dental Forum*. 2019; 4: 81–82.  
Ostrovskaya L.Yu., Budyleva A.P., Akulova E.V. Experimental substantiation of vitamin d local application in periodontology. *Dental Forum*. 2019; 4: 81–82.
19. Островская Л.Ю., Захарова Н.Б., Могила А.П. и др. Влияние витамина D3 на цитокиносинтезирующую активность клеток десневой жидкости. *Саратовский научно-медицинский журнал*. 2016; 12 (3): 403–407.  
Ostrovskaya L.Yu., Zakharova N.B., Mogila A.P. et al. Effect of vitamin D3 on the cytokine synthesizing activity of cells of gingival fluid. *Saratov Journal of Medical Scientific Research*. 2016; 12 (3): 403–407.
20. Ostrovskaya L.Yu., Beybulatova D., Zakharova N. et al. Gingival fluid as a potential object for diagnostics process. *Archiv EuroMedica*. 2020; 10(2): 104–106. <https://doi.org/10.35630/2199-885X/2020/10/2.27>
21. Ушаков Р.В., Грудянов А.И., Чухаджан Г.А. Применение адгезивных лекарственных пленок «Диплен-Дента» в стоматологии. *Пародонтология*. 2000; 3(17): 13–16.  
Ushakov R.V., Grudyanov A.I., Chukhadzian G.A. The use of adhesive medicinal films «Diplen-Denta» in dentistry. *Periodontics*. 2000; 3 (17): 13–16.

Статья поступила / Received 07.07.21

Получена после рецензирования / Revised 09.08.21

Принята в печать / Accepted 11.09.21

## Информация об авторах

**Л. Ю. Островская<sup>1</sup>**, д.м.н., проф., проф. кафедры стоматологии терапевтической  
SPIN: 7708-6313. ORCID <http://orcid.org/0000-0001-8674-1931>

**Н. Б. Захарова<sup>1</sup>**, д.м.н., проф., проф. кафедры клинической лабораторной диагно-стики  
SPIN: 5354-6327. ORCID <http://orcid.org/0000-0001-9410-2240>

**А. В. Лысов<sup>1</sup>**, аспирант IV года кафедры стоматологии терапевтической  
ORCID <https://orcid.org/0000-0001-7979-7136>

**Т. С. Кочконян<sup>2</sup>**, к.м.н., доцент кафедры ортопедической стоматологии  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1613-3425>

**Д. А. Домениук<sup>3</sup>**, д.м.н., проф. кафедры стоматологии общей практики и детской стоматологии  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4022-5020>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского Минздрава России», Саратов

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Краснодар

<sup>3</sup> ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» Минздрава России, Ставрополь

## Контактная информация:

Островская Лариса Юрьевна. E-mail: [ost-lar@mail.ru](mailto:ost-lar@mail.ru)

**Для цитирования:** Островская Л.Ю., Захарова Н.Б., Лысов А.В., Кочконян Т.С., Домениук Д.А. Оптимизация протокола дентальной имплантации у пациентов с частичной вторичной адентией и недостаточностью витамина D. *Медицинский алфавит*. 2021; (24):22-26. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-24-22-26>

## Author information

**L. Yu. Ostrovskaya<sup>1</sup>**, DM Sci, prof. of Therapeutic Stomatology Dept  
SPIN: 7708-6313. ORCID <http://orcid.org/0000-0001-8674-1931>

**N. B. Zakharova<sup>1</sup>**, DM Sci, Prof. Clinical Laboratory Diagnostics Dept  
SPIN: 5354-6327. ORCID <http://orcid.org/0000-0001-9410-2240>

**A. V. Lysov<sup>1</sup>**, 4th year postgraduate student of Therapeutic Stomatology Dept  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7979-7136>

**T. S. Kochkonyan<sup>2</sup>**, PhD Sci, ass. prof. of Prosthetic Dentistry Dept  
SPIN: 8534-5293. ORCID <https://orcid.org/0000-0003-1613-3425>

**D. A. Domenyuk<sup>3</sup>**, DM Sci, prof. of General Practice Dentistry and Pediatric Den-tistry Dept  
eLibrary SPIN: 8885-0717. ORCID <https://orcid.org/0000-0003-4022-5020>

<sup>1</sup> Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Saratov, Russia

<sup>2</sup> Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia

<sup>3</sup> Stavropol State Medical University, Stavropol, Russia

## Contact information

Ostrovskaya Larisa Yu. E-mail: [ost-lar@mail.ru](mailto:ost-lar@mail.ru)

**For citation:** Ostrovskaya L.Yu., Zakharova N.B., Lysov A.V., Kochkonyan T.S., Domenyuk D.A. Optimization of the dental implantation protocol in patients with partial secondary edentulousness and vitamin D deficiency. *Medical alphabet*. 2021; (24):22-26. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-24-22-26>





# Биологические аспекты костной пластики в полости рта

П. В. Полупан<sup>1, 2</sup>, А. М. Сипкин<sup>1</sup>, Е. В. Бондаренко<sup>1, 3</sup>

<sup>1</sup> ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского»

<sup>2</sup> ГАУЗ МО «Московская областная стоматологическая поликлиника»

<sup>3</sup> ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр эндокринологии» Минздрава России

## Резюме

В статье приводятся результаты анализа исходов костнопластических операций при реабилитации пациентов с применением дентальных имплантатов, рассматриваются некоторые прикладные аспекты таких операций и биологические факторы, влияющие на успех. Также описываются различные типы дна верхнечелюстной пазухи, методика «микро-окна» при проведении открытого синус-лифтинга и техники локального костного моделирования.

Проблема недостаточности костного объема затрудняет реабилитацию пациентов с отсутствием зубов при помощи метода дентальной имплантации. Цель данного исследования состоит в изучении результатов применения различных методик костной пластики у пациентов и атрофией или дефектом альвеолярного отростка/части челюсти при подготовке к дентальной имплантации, а также анализ биологических факторов успеха этих оперативных вмешательств.

**Материал и методы.** Проведено 134 костнопластических операции – 23 мужчинам и 73 женщинам. Пациенты были разделены на 4 группы в соответствии с проводимыми операциями костной пластики: направленная костная регенерация (НКР); трансплантация костного блока (ТКБ); микро-окно и открытый синус-лифтинг (МОСЛ); локальное костное моделирование (ЛКМ).

**Результаты.** Операции НКР и ТКБ совокупно показали неприемлемый результат в 72,36% случаев, в то время как у операций МОСЛ и ЛКМ неудачные исходы составили 7,7%. Лучшие результаты в исследуемых группах показали операции МОСЛ (успех в 97,5%) и ЛКМ (87,1%).

**Заключение.** Исследование демонстрирует клиническую важность и эффективность различных методов костной пластики. НКР и ТКБ менее предсказуемы в успехе в отличие от операций МОСЛ и методик ЛКМ, которые мы рекомендуем к применению. Однако факторы, определяющие успех различных костнопластических вмешательств, требуют дальнейшего изучения.

**Ключевые слова:** дентальный имплантат, атрофия альвеолярного отростка/части, костная пластика, синус-лифтинг, микро-окно, локальное костное моделирование.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## Biological notes of bone grafting in oral surgery

P. V. Polupan<sup>1, 2</sup>, A. M. Sipkin<sup>1</sup>, E. V. Bondarenko<sup>1, 3</sup>

<sup>1</sup> Moscow Region Research Clinical Institute (MONIKI) n.a. M.F. Vladimirovsky, Moscow, Russia

<sup>2</sup> Moscow Region Dental Clinic, Moscow, Russia

<sup>3</sup> National Medical Research Center of Endocrinology

## Abstract

**Introduction:** the article presents the results of the outcomes analysis of bone grafting for dental implants, review some technical and biological factors that caused the success in this oral surgery. Also describes the different types of the maxillary sinus floor, «micro-window» technique for sinus-lifting and local bone modifying. This current aims to evaluate clinical outcomes after various bone grafting techniques for dental implantation, as well as to analyze the biological success factors of these surgery.

**Materials and methods:** 134 bone grafting surgeries were performed - 23 men and 73 women. The patients were divided into 4 groups according to the methods: Guided Bone Regeneration (GBR); Bone Block (BB) transplantation; micro-window Sinus-lifting (mwSL); Local Bone Modifying (LBM).

**Results:** The operations of the GBR and BB together showed an unsuccessful result in 72.36% of cases, while the bad outcomes of the mwSL and LBM operations were 7.7%. The better results were in groups with mwSL (success in 97.5%) and LBM surgery (87.1%).

**Conclusion:** This demonstrates the clinical importance and effectiveness of various bone grafting methods. GBR and BB are less predictable in success, in contrast to mwSL and LBM, which we recommend. However, the factors affect the success of this surgery require further study.

**Key words:** dental implant, alveolar ridge atrophy, bone grafting, sinus-lifting, micro-window, local bone modifying.

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

## Актуальность

Распространенность применения метода дентальной имплантации в стоматологических клиниках для восстановления отсутствующих зубов сегодня приближается к тотальной. Такое широкое распространение этого метода ставит перед врачами и исследователями ряд проблем, самой актуальной из которых является недостаточность костного объема, необходимого для установки дентальных имплантатов, которая встречается в 25–70% случаев адентии [1–8].

Одно из возможных решений этой проблемы заключается в проведении реконструктивных остеопластических операций альвеолярного отростка верхней челюсти

и/или альвеолярной части нижней челюсти (АОВЧ/АЧНЧ). В зависимости от объема и локализации атрофии и/или дефекта применяются различные методы костной пластики, предназначенные создать утраченный объем костной ткани, которые можно разделить на 2 основные группы.

*Первая* группа методов – аугментационные, их логика заключается в увеличении костного объема с помощью локального «добавления» аутологичной кости и/или инородных костнопластических материалов (англ. augmentation – увеличение, от лат. augmentare – увеличивать, усиливать). К ним относятся: трансплантация костных блоков, синус-лифтинг (антральная аугментация дна

верхнечелюстной пазухи), техника надстроек с помощью кортикальных или дентинных пластин, вертикальная и горизонтальная направленная костная регенерация с использованием костнопластических материалов, резорбируемых и нерезорбируемых мембран, пластин, винтов и пинов. Эти методы активно обсуждаются в научной литературе и описаны в различных модификациях [9–20].

Основной проблемой этих видов костной пластики при имплантологическом лечении является частое развитие неудачных исходов и осложнений. Процент неудовлетворительного результата хирургического лечения составляет от 23 до 57% [21–27].

Такие неудачные результаты заставляют задуматься о тактике лечения и целесообразности некоторых из этих операций. К тому же у врачей вызывает затруднения: техническая сложность костнопластических вмешательств; отсутствие единых критериев ее исполнения; отсутствие объективной отдаленной оценки результатов; резорбция, неполноценная структура и/или объем костного регенерата; невозможность прогнозировать результат, особенно при коммерческой реализации такого лечения [28–29].

Вторая группа включает в себя методы создания необходимого объема в местах установки дентальных имплантатов путем локального изменения формы имеющейся кости без использования остеопластических материалов и мембран [30–34]. К этим методам можно отнести дистракционный остеогенез (ДО), сегментарную остеотомию челюсти, костное вытяжение экстрюзией зуба или части корня, а также методики, которые мы называем локальным костным моделированием (ЛКМ). К ним можно отнести все методики, изменяющие местно форму и/или объем кости: вертикальную остеотомию (в т. ч. закрытый синус-лифтинг); горизонтальную остеотомию (в т. ч. расщепление альвеолярного гребня и технику «крыша гаража»); редукцию и реверсивное препарирование костного ложа (в т. ч. расширение и конденсация кости). Эти методики более предсказуемы в результатах, чем аугментационные методы, хирургически менее травматичны, поскольку используют местный костный ресурс, что является более биологичным, и поэтому, по нашему мнению, имеют потенциал для клинического применения.

## Цель

Нами предпринята попытка изучить результаты применения различных методик костной пластики в полости рта и проанализировать биологические факторы успеха/неудачи оперативных вмешательств у пациентов с отсутствием зубов и атрофией альвеолярного отростка/части

челюсти при подготовке к реабилитации с применением метода дентальной имплантации.

## Материалы и методы

На базе отделения хирургической стоматологии ГАУЗ МО «Московская областная стоматологическая поликлиника» (ГАУЗ МО МОСП) и отделения челюстно-лицевой хирургии Государственного бюджетного учреждения здравоохранения Московской области «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского» (ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского) с 2017 по 2019 год нами проведено обследование и лечение 96 пациентов с частичным отсутствием зубов и значительной атрофией костной ткани АОВЧ/АЧНЧ различными методиками. Проводилось клиническое, рентгенологическое и выборочно гистологическое исследование результатов лечения.

Проанализированы результаты 134 костнопластических операций, проведенных у пациентов с отсутствием зубов и атрофией или дефектом АОВЧ/АЧНЧ при подготовке к дентальной имплантации, – 23 мужчинам (23,96%) и 73 женщинам (76,04%), возраст от 18 до 74 лет (табл. 1). Все проведенные костнопластические операции относились к 4 группам: направленная костная регенерация (НКР); трансплантация костного блока (ТКБ); открытый синус-лифтинг (ОСЛ); локальное костное моделирование (ЛКМ) (табл. 2).

Таблица 1  
Распределение пациентов по полу и возрасту

Возраст пациентов, годы	Мужчины (n=23)	Женщины (n=73)	Всего (n=96)
Среднее значение	51,8±1,2	44,1±1,0	47,4±0,8
Медиана	54,5±1,2	45,3±1,1	48,4±1,0
Наименьший возраст	20	18	18
Наибольший возраст	74	73	74

Таблица 2  
Распределение различных видов операции костной пластики в исследуемых группах

Результат	НКР	ТКБ	ОСЛ	ЛКМ
Мужчины	4	4	6	21
Женщины	11	13	34	41
Всего	15	17	40	62

Критерием оценки результата костной пластики явилось формирование нового объема и/или формы кости (костного регенерата), достаточного для последующей установки дентальных имплантатов и стабильного в отдаленные сроки. Оценка результатов костнопластических операций проводилась по 5-балльной шкале в диапазоне от «Полная неудача» до «Превосходно» (табл. 3).

Таблица 3  
Результаты различных видов операции костной пластики

Результат	НКР (15)	ТКБ (17)	МОСЛ (40)	ЛКМ (62)
Отрицательный (неприемлемый)	80%	64,69%	2,5%	12,9%
Плохой	9 (60%)	4 (23,53%)	–	5 (8,06%)
Неудовлетворительный	3 (20%)	7 (41,18%)	1 (2,5%)	3 (4,84%)
Положительный (приемлемый)	20%	35,31%	97,5%	87,1%
Удовлетворительный	2 (13,33%)	3 (17,65%)	3 (7,5%)	4 (6,45%)
Хороший	1 (6,66%)	1 (5,89%)	5 (12,5%)	21 (33,87%)
Превосходный	–	2 (11,77%)	31 (77,5%)	29 (46,78%)

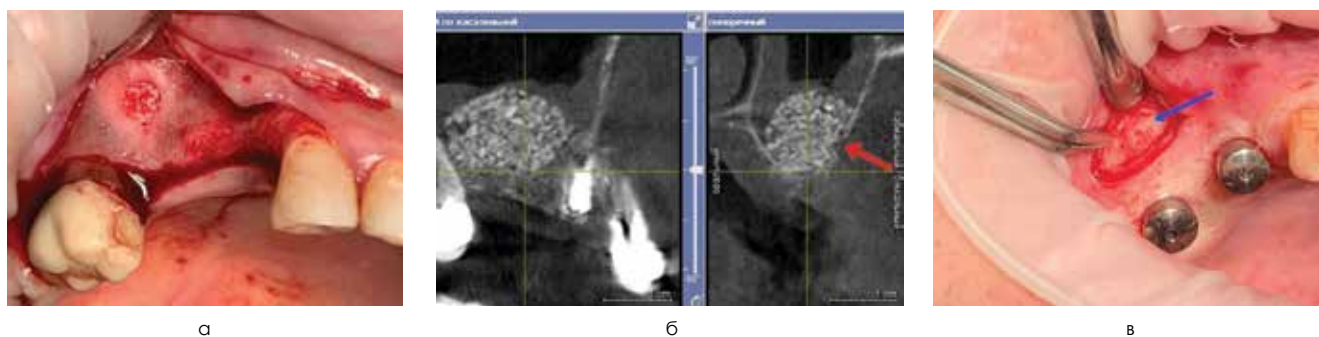


Рисунок 1. Клинический пример микро-окна в латеральной стенке при открытом синус-лифтинге: а – круглое микро-окно после паковки костнопластического материала; б – КТ проекции микро-окна после операции (показано стрелкой); в – замкнутая кортикальная пластинка на месте микро-окна через 12 месяцев

К неудачным исходам костной пластики мы отнесли: наличие воспалительных осложнений с расхождением краев раны; обнажение, инфицирование и/или нагноение трансплантата, костного блока или мембраны; резорбцию костного блока; потерю стабильности, изменение формы, смещение или подвижность смоделированного костного объема; убыль имеющейся до операции собственной кости [27].

Особенностью проведения нами операции ОСЛ является форма костного окна в латеральной стенке верхнечелюстной пазухи (ВЧП) при хирургическом доступе к слизистой (мембране Шнейдера). Мы используем микро-окно (МОСЛ), представляющее собой круглое или овальное отверстие до 4–5 мм в диаметре. Еще одной особенностью проведения нами операций являлось то, что в технике микро-окна мы не используем вертикальные разрезы при откидывании слизисто-надкостничного лоскута и не используем коллагеновую мембрану при его закрытии после паковки костнопластического материала. По нашим наблюдениям, такое малоинвазивное препарирование позволяет костной ткани полностью восстановиться в области окна с замыканием кортикальной пластинки в течение 6–12 месяцев при условии сохранения неповрежденной надкостницы в его проекции (рис. 1–3).

## Результаты

После оценки исходов костнопластических операций в полости рта нами обнаружено, что положительный результат операций ТКБ составил 35,31%, НКР – 20%, МОСЛ – 97,5%, ЛКМ – 87,1%, в то время как отрицательный результат при проведении операций НКР мы отмечали в 80%, ТКБ – в 64,69%, МОСЛ – в 2,5%, ЛКМ – в 12,9%.

В среднем операции НКР и ТКБ совокупно показали неприемлемый результат в 72,36% случаев, в то время как у операций МОСЛ и ЛКМ неудачные исходы составляли в среднем 7,7%. Лучшие результаты у исследуемых пациентов показали операции МОСЛ (успех в 97,5%) и ЛКМ (87,1%), в то время как 80% операций НКР и 64,69% ТКБ продемонстрировали неприемлемый результат (табл. 3).

## Обсуждение

Попробуем провести анализ некоторых биологических факторов успеха/неудачи оперативных вмешательств у пациентов с атрофией альвеолярного отростка/части челюсти.

Механизм образования нового костного объема (при костной пластике) теоретически представляет постепенную резорбцию трансплантата и остеонеогенез со стороны донорского ложа, которые должны происходить синхронно, аналогично физиологическому ремоделированию кости, чтобы обеспечить полноценное замещение вновь образованной костной тканью. Однако, принимая во внимание опыт и полученные нами данные, однозначно рассчитывать на надежность этого сценария не стоит, он не гарантирует положительный результат при проведении костной пластики АОВЧ/АЧНЧ. Исходя из наших наблюдений, можно сделать вывод, что ожидаемый положительный результат костной пластики при операциях НКР и ТКБ составляет в среднем 27,64% и является, скорее, исключением в отличие от результатов операций МОСЛ и ЛКМ, удачные исходы которых мы наблюдали в 92,3% случаев.

Основное место среди факторов, влияющих на успех костнопластических операций, мы отводим функциональному состоянию надкостницы. Изучение гистологического строения надкостницы показало, что она состоит из двух слоев: наружного фиброзного и внутреннего камбиального, включающего в себя прогениторные клетки, которые под влиянием факторов роста способны пролиферировать и дифференцироваться в остеобласты [35]. Во многих исследованиях отмечается значительный вклад периоста в продукцию новой кости [36, 37]. Периост играет важную роль в процессе костного заживления, например, более 90% новообразованной кости после перелома продуцируется надкостницей [38]. Известно также, что остеогенный потенциал поднятой и неповрежденной надкостницы выше, чем у самой кости [39].

Учитывая, что надкостница способна самостоятельно активировать дифференциацию остеобластов, испытывая силы растяжения, и регулировать экспрессию генов, вовлеченных в процесс активации костного морфогенетического протеина, который является основным активатором остеогенеза [40], можно предположить, что ведущая роль в образовании костного регенерата принадлежит ее способности реагировать на раздражение по типу периостальной гиперпродуктивной реакции.

Анализируя факторы, влияющие на успех операций ОСЛ, нельзя не обратить внимание на описанный механизм остеонеогенеза, названный «периостальный дистракционный остеогенез», который заключается в формировании



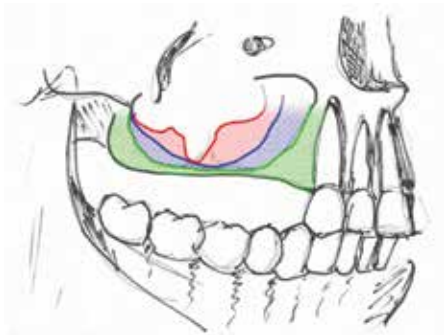


Рисунок 2. Основные типы дна верхнечелюстной пазухи при планировании операции синус-лифтинга: I – стаканообразная альвеолярная бухта (красный цвет); II – сферическая альвеолярная бухта (синий цвет); III – плоская альвеолярная бухта (зеленый цвет)

новой кости при изолированном поднятии надкостницы без использования костнопластических материалов [41–43]. Изучение показало, что и некоторые признаки указывают на стимулы роста кости и со стороны кости, и со стороны периоста [44–45]. Кроме того, в другом исследовании эти же авторы указывают на то, что локация также влияет на формирование новой кости [46].

И хотя механизм остеогенеза при операции синус-лифтинга изучен недостаточно, можно предположить, что периостальная реакция по типу гиперпродуктивного асептического воспаления вносит значительный вклад в успех этой операции. Это подтверждается и проведенным нами гистологическим исследованием (см. ниже).

Кроме остеогенного потенциала интактной надкостницы в области антральной аугментации, другими факторами, обеспечивающими успех наших операций МОСЛ, по нашему мнению, являются: а) анатомическая и функциональная изоляция области костной пластики от полости рта; б) достаточное количество костных стенок заполняемой бухты («дефекта») ВЧП – геометрия «ящика»; в) малая хирургическая инвазивность в виде отсутствия вертикальных разрезов и доступа с помощью микро-окна.

В клинической оценке для разработки тактики лечения мы используем собственную классификацию типов дна ВЧП, удобную, по нашему мнению, при планировании операции ОСЛ. В зависимости от формы, объема и конфигурации мы выделяем 3 типа, коротко описанных ниже, которые определяют, в свою очередь, форму и локализацию хирургического доступа, т. е. микро-окна, кото-

рая должна быть персонализирована (рис. 2, 3). Опишем 3 крайних типа дна ВЧП, применяемых нами для выбора хирургического доступа при планировании операции ОСЛ.

I тип – непротяженная инвагинированная альвеолярная бухта ВЧП. В этом случае при операции ОСЛ требуется малый объем костнопластического материала и используется круглое микро-окно размером в поперечном диаметре до 5 мм. Дно пазухи I типа имеет форму многостеночного дефекта и поэтому обладает более благоприятной геометрией для успеха костной пластики.

II тип – сферическая, протяженная альвеолярная бухта ВЧП с различной остаточной высотой альвеолярного отростка, требуется большой объем костнопластического материала. В этом случае мы используем круглое или овальное микро-окно размером в поперечном диаметре до 4–5 мм.

III тип – плоская, большой протяженности альвеолярная бухта ВЧП, с равномерно малой высотой альвеолярного отростка. Это случай, когда требуется значительный объем заполнения костнопластическим материалом. При этом мы используем овальное микро-окно размером в поперечном диаметре до 4 мм, которое также полностью закрывается костной кортикальной пластинкой без применения коллагеновой мембраны.

В случае многокамерной конфигурации ВЧП, наличии септ, костных экзостозов или выраженной неровности дна ВЧП можно использовать два разных микро-окна.

По нашим наблюдениям, техника микро-окна при хирургическом доступе в латеральной стенке ВЧП позволяет полностью восстанавливаться кости за счет свойств интактной в его проекции надкостницы. Критерием успешного окончания остеогенеза является восстановление и замыкание кортикальной пластинки на месте костного окна через 6–12 месяцев. Мы проводим такое минимально инвазивное вмешательство без применения искусственных мембран.

Необходимо отметить, что в клинической практике кроме вышеперечисленных выраженных типов часто встречаются смешанные типы дна ВЧП, и деление на эти типы может быть затруднительно. Однако для нас оно является прогностическим критерием успеха операции, степени хирургического риска и позволяет оценить объем необходимого костнопластического материала при планировании.

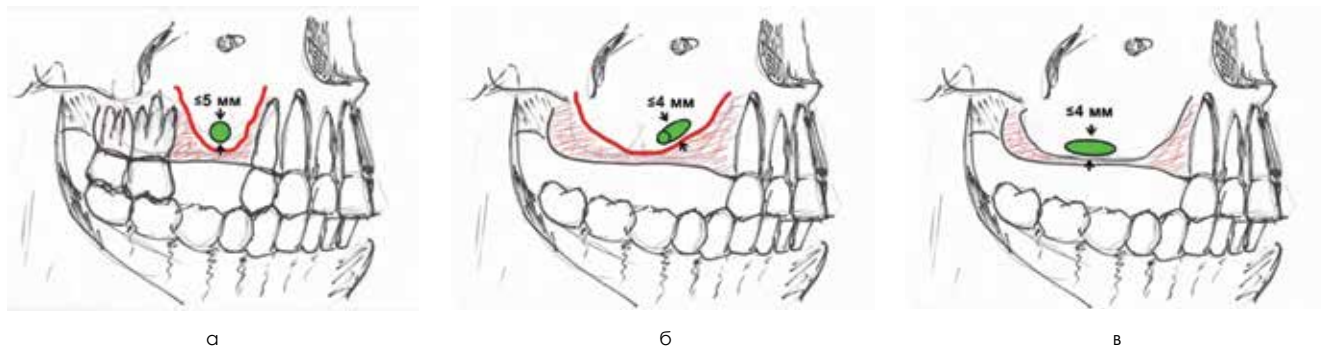


Рисунок 3. Проекция и размеры микро-окна для различных типов дна верхнечелюстной пазухи при открытом синус-лифтинге: а – круглое микро-окно; б – круглое/овальное микро-окно; в – овальное микро-окно

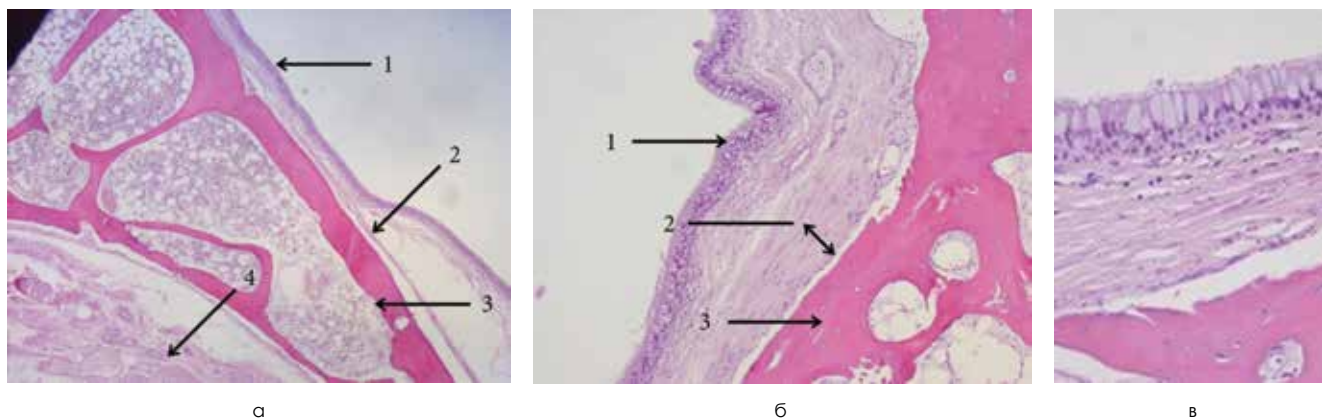


Рисунок 4. Гистологические срезы слизистой оболочки верхнечелюстной пазухи (окраска гематоксилин-эозином): а – слизистая верхнечелюстной пазухи и подслизистый слой со стороны полости рта,  $\times 100$ ; б – слизистая верхнечелюстной пазухи,  $\times 200$ ; в – реснитчатый респираторный эпителий верхнечелюстной пазухи,  $\times 400$ . 1, 2 – реснитчатый эпителий и надкостница со стороны верхнечелюстной пазухи; 3 – альвеолярная кость; 4 – надкостница и подслизистый слой альвеолярного отростка со стороны полости рта

При гистологическом исследовании аутопсийного материала нормальной слизистой оболочки дна ВЧП мы выявили наличие тонкого соединительнотканного слоя с выстилкой из реснитчатого респираторного эпителия, что является косвенным признаком лучшего кровоснабжения и, как следствие, увеличения репаративного потенциала.

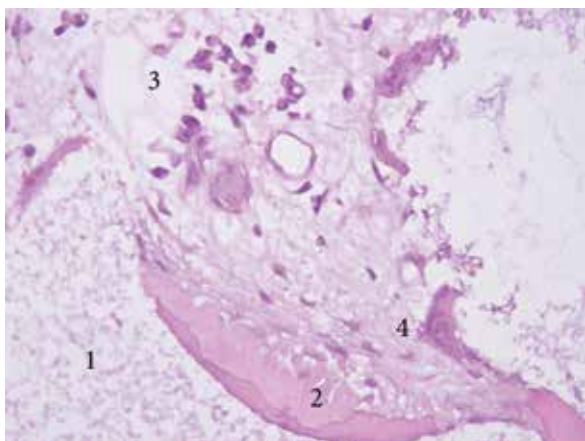
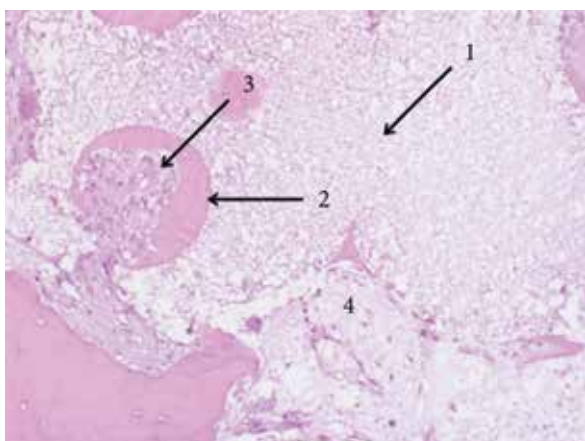


Рисунок 5. Гистологические срезы биоптатов через 2,5 года после костной пластики (синус-лифтинг) (окраска гематоксилин-эозином,  $\times 400$ ): 1 – костнопластический материал; 2 – островковый остеонеогенез; 3, 4 – эпителиоидно-клеточная реакция (воспалительная инфильтрация)

Также необходимо отметить, что фиброзный слой слизистой ВЧП (надкостница) более широкий по сравнению с аналогичным слоем со стороны полости рта в этой же проекции (рис. 4).

Мы исследовали также биопсийный материал из зоны костной аугментации через 1–3 года после проведенного синус-лифтинга. В препаратах определялось наличие костнопластического материала с изолированными островками формирования костной ткани. Обращает на себя внимание отсутствие демаркационной линии между гранулами материала и новообразованной костью. При этом в ряде участков отмечается выраженная эпителиоидно-клеточная реакция и «оттеснение» материала воспалительным валом, что является характерным признаком асептического воспаления (рис. 5).

### Заключение

Анализ результатов костнопластических операций при подготовке к дентальной имплантации говорит о частых неудачных исходах операций НКР и ТКБ в полости рта, они менее предсказуемы в успехе в отличие от МОСЛ и ЛКМ, которые мы рекомендуем к применению. Однако факторы, определяющие успех различных костнопластических вмешательств, требуют дальнейшего изучения. Для удобства планирования операции ОСЛ при подготовке к дентальной имплантации предлагается использовать новую классификацию типов дна верхнечелюстной пазухи.

### Список литературы / References

1. Садыков М.И. Оптимизация ортопедического лечения больных с полным отсутствием зубов // Институт стоматологии. 2006. Т. 31. № 2. С. 44. Sadykov M.I. Optimizaciya ortopedicheskogo lecheniya bolnyh s polnym otsutstviem zubov. // Institut stomatologii. 2006. T. 31. № 2. S.44.
2. Лосев В.Ф. Костная пластика альвеолярного отростка верхней челюсти с использованием направленной тканевой регенерации и операции поднятия дна гайморовой пазухи // Стоматология. 2009. № 1. С. 54–59. Losev V.F. Kostnaya plastika alveolyarnogo otrostka verhnjej chelyusti s ispolzovaniem napravlennoj tkanevoj regeneracii i operacii podnyatiya dna gajmorovoj pazuxi. // Stomatologiya. 2009. № 1. S. 54–59.
3. Железный С.П. Ортопедическая реабилитация больных после остеопластических операций на челюстях: автореф. дис. ... д.м.н. – М., 2011. 38 с. Zhelezny S.P. Ortopedicheskaya reabilitaciya bolnyh posle osteoplasticheskikh operacij na chelyustyah: avtoref. diss. ... d.m.n. – M., 2011. 38 s.

4. Петровская В.В. Лучевая диагностика врожденных расщелин губы, нёба и альвеолярного отростка до и после костной аутопластики: дис. ... д.м.н.: 14.01.13 / Петровская Виктория Васильевна. М.: МГМСУ, 2017. 298 с.
5. Petrovskaya V.V. Luchevaya diagnostika vrozhennykh rasschelin guby, neba i alveolyarnogo otrostka do i posle kostnoy autoplastiki: dis. ... d.m.n.: 14.01.13 / Petrovskaya Viktoriya Vasilevna. M.: MGMSU, 2017. – 298 s.
6. Tallgren A. The continuing reduction of the residual alveolar ridges in complete denture wearers: a mixed-longitudinal study covering 25 years. *Journal of Prosthetic Dentistry*, vol. 89, no. 5, pp. 427–435, 2003.
7. Schropp L, Wenzel A, Kostopoulos L, Karring T. Bone healing and soft tissue contour changes following single-tooth extraction: a clinical and radiographic 12-month prospective study. *International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry*, vol. 23, no. 4, pp. 313–323, 2003.
8. Clementini M., Morlupi A., Canullo L., Agrestini C., Barlattani A. Success rate of dental implants inserted in horizontal and vertical guided bone regenerated areas: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2012; 41 (7): 847–852.
9. Korsch M., Walther W., Robra BP., Sahin A., Hannig M., Bartols A. Pre-implantological treatment routines for alveolar ridge atrophy - an investigation among maxillofacial and oral surgeons in southern Germany. *BMC Oral Health*. 2020 Jul 8;20(1):195. doi: 10.1186/s12903-020-01179-3.
10. Амхадова М.А. Хирургическая тактика при использовании метода дентальной имплантации у пациентов с дефектами зубных рядов и значительной атрофией челюстей: автореф. дис. ... д.м.н. – М., 2005. – 48 с.
11. Amhadova M.A. Hirurgicheskaya taktika pri ispolzovanii metoda dentalnoy implantatsii u pacientov s defektami zubnykh ryadov i znachitelnoy atrofii chelyustey: avtoref. diss. ... doktora med. nauk. – M., 2005. – 48 s.
12. Сибатян Б.С. Восстановление костной ткани при лечении пациентов с использованием дентальных имплантатов в различных клинических ситуациях: дис. ... д.м.н. – М., 2012. 174 с.
13. Smbatyan B.S. Vosstanovlenie kostnoy tkani pri lechenii pacientov s ispolzovaniem dentalnykh implantatov v razlichnykh klinicheskikh situatsiyah: diss. ... d.m.n. – M., 2012. 174 s.
14. Бедретдинов Р.М. Клинико-морфологическая оценка различных костнопластических операций перед дентальной имплантацией (экспериментально-клиническое исследование): автореф. дис. ... к.м.н. – М., 2016. 26 с.
15. Bedretdinov R.M. Kliniko-morfologicheskaya ocenka razlichnykh kostnoplachesticheskikh operatsiy perez dentalnoy implantatsii (eksperimentalno-klinicheskoe issledovanie): avtoref. dis. ... k.m.n. – M., 2016. 26 s.
16. Эйзенбраун О.В. Применение туннельной техники костной пластики у пациентов с атрофией костной ткани челюстей: дис. ... к.м.н. – М., 2018. 257 с.
17. Eizenbraun O.V. Primenenie tunnelnoy tekhniki kostnoy plastiki u pacientov s atrofiei kostnoy tkani chelyustey: dis. ... k.m.n. – M., 2018. – 257 s.
18. Branemark PI., Adell R., Breine U., Hansson BO., Lindstrom J., Ohlsson A. Intra-osseous anchorage of dental prostheses. I. Experimental studies. // *Scand. J. Plast. Reconstr. Surg.*, 1969; 3 (2): 81–100.
19. Tarnow DP., Eskow RN., Zamzok J. Aesthetics and implant dentistry. *Periodontol* 2000 1996;11:85–94.
20. Alfaro FH. Bone grafting in Oral Implantology. *Techniques and Clinical Applications* / F. H. Alfaro. – Quintessence Publishing Co. Ltd. 2006. 235 p.
21. Khoury F., Antoun H., Missika P. Bone augmentation in oral implantology. // *Grafton Road, New Maldon, UK: Quintessence Publishing Co. Ltd.* 2007. P. 436.
22. Urban IA., Jovanovic S., Lozada JL. Vertical ridge augmentation using guided bone regeneration (GBR) in three clinical scenarios prior to implant placement: a retrospective study of 35 patients 12 to 72 month after loading. // *Int. J. Oral Maxillofac. Implant.* 2009; 24: 502–510.
23. López-Cedrun JL. Implant rehabilitation of the atrophic edentulous posterior mandible: the sandwich osteotomy revisited. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 201126(1): 195–202.
24. Urban IA., Montero E., Monje A., Sanz-Sánchez I. Effectiveness of vertical ridge augmentation interventions: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Periodontology*. 2019;46(21):319–339. <https://doi.org/10.1111/jcpe.13061>
25. Masahiro Y., Hiroshi E. Current bone substitutes for implant dentistry. *Journal of Prosthodontic Research*. 2018;62(2):152–161. <https://doi.org/10.1016/j.jpor.2017.08.010>
26. Бельченко В.А. Черепно-лицевая хирургия: руководство для врачей // М.: Медицинское информационное агентство, 2006. – 340 с.
27. Belchenko V.A. Cherepno-litsevaya hirurgiya: rukovodstvo dlya vrachej // M.: Medicinskoe informatsionnoe agentstvo, 2006. 340 s.
28. Неробеев А.И., Вербо Е.В. Реконструкция лица реваскуляризованными аутоотрансплантатами // Медицина. – 2008. – 208 с.
29. Nerobeev A.I., Verbo E.V. Rekonstrukciya litza revaskulyarizovannymi autotransplantatami // *Medicina*. – 2008. – 208 s.
30. Ломакин М.В., Филатова А.С., Солощанский И.И. Направленная костная регенерация при реконструкции альвеолярного костного объема в области дентальной имплантации // Российская стоматология. 2011. 4 (5). С. 15–18.
31. Lomakin M.V., Filatova A.S., Soloshchanskij I.I. Napravlennoy kostnaya regeneraciya pri rekonstrukcii alveolyarnogo kostnogo obema v oblasti dentalnoy implantatsii // *Rossiyskaya stomatologiya*. 2011. 4 (5). S. 15–18.
32. Ченосова А.Д. Применение нестабилизированной гиалуроновой кислоты у пациентов с атрофией альвеолярного отростка верхней челюсти, альвеолярной части нижней челюсти: автореф. дис. ... к.м.н. // М., 2020. 21 с.
33. Chenosova A.D. Primenenie nestabilizirovannoy gyaluronovoy kisloty u pacientov s atrofiei alveolyarnogo otrostka verhney chelyusti, alveolyarnoy chasti nizhney chelyusti: avtoref. diss. ... k.m.n. // M., 2020. 21 s.
34. Blomqvist JE., Alberius P., Isaksson S., Unde A., Hansson BG. Factors in implant integration failure after bone grafting: an osteometric and endocrinologic matched analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 1996 Feb;25(1):63–8. doi: 10.1016/s0901-5027(96)80015-4.
35. Tinti C., Parma-Benfenati S. Clinical classification of bone defects concerning the placement of dental implants. *Int J Periodont Rest* 2003;23:147–155.
36. Schwartz-Arad D., Levin L., Sigal L. Surgical success of intraoral autogenous block onlay bone grafting for alveolar ridge augmentation. *Implant Dent*. 2005 Jun; 14(2):131–8. doi: 10.1097/01.id.0000165031.33190.0d.
37. Li J., Wang HL. Common implant-related advanced bone grafting complications: classification, etiology, and management. *Implant Dent*. 2008 Dec; 17(4):389–401.
38. Herford AS., Dean JS. Complications in bone grafting. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 2011 Aug; 23(3):433–42.
39. Бадалян В.А., Шор Е.И., Ефимова Н.В., Апоян А.А., Багиров Т.М. Опыт применения немедленной дентоальвеолярной реконструкции в эстетически значимой зоне для сохранения объема костной и мягкой ткани. *Клиническая стоматология*. 2018;(4):26–29.
40. Badalyan V.A., Shor E.I., Efimova N.V., Apoyan A.A., Bagirov T.M. Opyt primeneniya nemedlennoy dentoalveolyarnoy rekonstrukcii v esteticheski znachimoy zone dlya sohraneniya obema kostnoy i myagkoy tkani. *Klinicheskaya stomatologiya*. 2018;(4):26–29.
41. Jensen OT., Mogyoros R., Owen Z., Cottam JR., Alterman M., Casap N. Island osteoperiosteal flap for alveolar bone reconstruction. *J Oral Maxillofac Surg*. 2010 Mar; 68(3):539–46.
42. Felice P., Marchetti C., Piattelli A., Pellegrino G., Checchi V., Worthington H., Esposito M. Vertical ridge augmentation of the atrophic posterior mandible with interpositional block grafts: bone from the iliac crest versus bovine anorganic bone. *Eur J Oral Implantol*. 2008 Autumn; 1(3):183–98.
43. Felice P., Pistilli R., Zucchelli G., Simion M., Karaban M., Bonifazi L., Barausse C. Decision Criteria Proposed for the Treatment of Vertical Bone Atrophies in the Posterior Mandible. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2021 Jan-Feb; 41(1):71–77.
44. Rocuzzo A., Marchese S., Worsaae N., Jensen SS. The sandwich osteotomy technique to treat vertical alveolar bone defects prior to implant placement: a systematic review. *Clin Oral Investig*. 2020 Mar; 24(3):1073–1089.
45. Matsushima S., Isogai N., Jacques R. et al. The nature and role of periosteum in bone and cartilage regeneration. *Cells, Tissues, Organs*, 2011;194(2–4):320–325.
46. Tudor C., Bumiller L., Birkholz T., Stockmann P., Wiltfang J., Kessler P. Static and dynamic periosteal elevation: a pilot study in a pig model. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2010 Sep; 39(9):897–903.
47. Dziewiecki D., van de Loo S., Gremse F., Kloss-Brandstätter A., Kloss F., Offermanns V., Yamauchi K., Kessler P., Lethaus B. Osteoneogenesis due to periosteal elevation with degradable and nondegradable devices in Göttingen Minipigs. *J Craniomaxillofac Surg*. 2016 Mar; 44(3):318–324.
48. Zhang X., Xie C., Lin A.S., Ito H., Awad H., Lieberman JR., Rubery PT., Schwarz EM., O'Keefe RJ., Guldberg RE. Periosteal progenitor cell fate in segmental cortical bone graft transplantations: implications for functional tissue engineering. *J Bone Miner Res*. 2005 Dec; 20(12):2124–2137.
49. Nakahara K., Haga-Tsujimura M., Sawada K., Mottini M., Schaller B., Saulacic N. Periosteal distraction osteogenesis versus immediate periosteal elevation in a rat model: Histological and micro-CT analysis. *J Craniomaxillofac Surg*. 2017 May; 45(5):620–627.
50. Ito R., Matsumiya T., Kon T., Narita N., Kubota K., Sakaki H., Ozaki T., Imaizumi T., Kobayashi W., Kimura H. Periosteum-derived cells respond to mechanical stretch and activate Wnt and BMP signaling pathways. *Biomed Res*. 2014;35(1):69–79.
51. Kostopoulos L., Karring T., Uraguchi R. Formation of jawbone tuberosities by guided tissue regeneration. An experimental study in the rat. *Clinical Oral Implants Research*. 1994 Dec;5(4):245–253.
52. Schmidt BL., Kung L., Jones C., Casap N. Induced osteogenesis by periosteal distraction. *J Oral Maxillofac Surg*. 2002 Oct;60(10):1170–1175.
53. Yamauchi K., Takahashi T., Tanaka K., Nogami S., Kaneuji T., Kanetaka H., Miyazaki T., Lethaus B., Kessler P. Self-activated mesh device using shape memory alloy for periosteal expansion osteogenesis. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater*. 2013 Jul; 101(5):736–742.
54. Saulacic N., Hug C., Bosshardt DD., Schaller B., Buser D., Haeniwa H., Iizuka T. Relative contributions of osteogenic tissues to new bone formation in periosteal distraction osteogenesis: histological and histomorphometrical evaluation in a rat calvaria. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2013 Oct; 15(5):692–706.
55. Saulacic N., Schaller B., Iizuka T., Buser D., Hug C., Bosshardt DD. Analysis of new bone formation induced by periosteal distraction in a rat calvarium model. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2013 Apr; 15(2):283–291.
56. Saulacic N., Schaller B., Bosshardt DD., Buser D., Jaun P., Haeniwa H., Iizuka T. Periosteal distraction osteogenesis and barrier membrane application: an experimental study in the rat calvaria. *J Periodontol*. 2012 Jun; 83(6):757–765.



#### Информация об авторах

**П. В. Полупан**<sup>1,2</sup>, к.м.н., доцент кафедры челюстно-лицевой хирургии и госпитальной хирургической стоматологии, врач-стоматолог высшей категории, заведующий отделением хирургической стоматологии  
SPIN: 6489-6449. ORCID <https://orcid.org/0000-0003-0161-3784>

**А. М. Сипкин**<sup>1</sup>, д.м.н., ведущий научный сотрудник, зав. кафедрой челюстно-лицевой хирургии и госпитальной хирургической стоматологии, руководитель отделения челюстно-лицевой хирургии  
SPIN: 3603-1248. ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8287-741X>

**Е. В. Бондаренко**<sup>1,3</sup>, к.м.н., научный сотрудник отделения морфологической диагностики отдела онкологии, врач-патологоанатом  
SPIN: 3564-7654. ORCID <https://orcid.org/0000-0003-2122-2297>

<sup>1</sup> ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского»

<sup>2</sup> ГАУЗ МО «Московская областная стоматологическая поликлиника»

<sup>3</sup> ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр эндокринологии» Минздрава России

#### Контактная информация:

Полупан Павел Витальевич. E-mail: p\_polupan@mail.ru

#### Author information

**Polupan Pavel V.**<sup>1,2</sup>, DMD, OMFS, PhD, Ass. Prof Maxillo-Facial Surgery and Oral Surgery Dept1, Head of Oral Surgery Dept  
SPIN: 6489-6449. ORCID <https://orcid.org/0000-0003-0161-3784>

**Sipkin Alexander M.**<sup>1</sup>, DMD, OMFS, GPhD, Lead Researcher, Head of Maxillo-Facial Surgery Dept  
SPIN: 3603-1248. ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8287-741X>

**Bondarenko Ekaterina V.**<sup>1,3</sup>, MD, PhD, Researcher, Morphological Diagnostics of Oncology Dept1, Pathologist  
SPIN: 3564-7654. ORCID <https://orcid.org/0000-0003-2122-2297>

<sup>1</sup> Moscow Region Research Clinical Institute (MONIKI) n.a. M.F.Vladimirovsky, Moscow, Russia

<sup>2</sup> Moscow Region Dental Clinic, Moscow, Russia

<sup>3</sup> National Medical Research Center of Endocrinology

#### Contact information

Polupan Pavel V. E-mail: p\_polupan@mail.ru

**Для цитирования:** Полупан П. В., Сипкин А. М., Бондаренко Е. В. Биологические аспекты костной пластики в полости рта. Медицинский алфавит. 2021; (24):27-33. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-27-33>

**For citation:** Polupan P. V., Sipkin A. M., Bondarenko E. V. Biological notes of bone grafting in oral surgery. Medical alphabet. 2021; (24):27-33. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-24-27-33>



17-19  
НОЯБРЯ  
2021

XXI ВСЕРОССИЙСКАЯ СТОМАТОЛОГИЧЕСКАЯ ВЫСТАВКА

**Современная  
Стоматология**  
Дентал-Экспо | Ростов

Ростов Экспо  
Выставочный центр

+7 863 201 74 65 / 66  
expo@aanet.ru  
[www.rostovexpo.com](http://www.rostovexpo.com)

**DENTALEXPO®**  
Выставочная компания

+7 499 707 23 07  
region@dental-expo.com  
[dental-expo.com](http://dental-expo.com)

При поддержке



# Карта локализации контактных пунктов и контактных площадок боковых зубов

А. И. Николаев, А. Н. Гинали, А. В. Пермякова, В. Р. Шашмурина

ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Смоленск

## Резюме

**Цель исследования:** изучение возрастных особенностей локализации и формы контактных пунктов постоянных боковых зубов и разработка справочной карты для врачей-стоматологов, отражающей возрастные особенности локализации, формы и размеров контактных площадок боковых зубов у взрослых.

**Материалы и методы исследования.** Проведена оценка линейных размеров, площади, формы, вертикальной и горизонтальной позиции в межзубном промежутке 1224 контактных пунктов боковых зубов у 236 пациентов в возрасте от 20 до 59 лет на основе комплексного анализа внутриротовых рентгенограмм, выполненных по методике bitewing, результатов исследования контактных пунктов с использованием флоссов, отображения контактных пунктов на выполненных по специальной методике оттисках зубов.

**Результаты исследования.** Установлено, что межзубные промежутки боковых зубов у взрослых пациентов характеризуются следующими признаками: контактные площадки зубов смещены в вестибулярном направлении, щечные и язычные (нёбные) межзубные амбразуры несимметричны; динамика глубины окклюзионных межзубных амбразур, линейных размеров и площади контактных площадок выражается в виде средних цифровых значений для разных возрастных групп: 20–40 лет: контактные площадки – 1×2 мм,  $S=2\text{ мм}^2$ , глубина окклюзионной межзубной амбразуры – 1,5 мм; старше 40 лет: контактные площадки – 1,5×3 мм,  $S=4,5\text{ мм}^2$ , глубина окклюзионной межзубной амбразуры – 1,0 мм.

**Заключение.** На основе полученных данных предложена «Справочная карта локализации контактных пунктов и контактных площадок боковых зубов у взрослых пациентов», позволяющая в процессе планирования и проведения лечения кариеса контактных поверхностей зубов получать данные об особенностях топографии контактных площадок боковых зубов с учетом возраста пациента.

**Ключевые слова:** кариес зубов, контактные поверхности зубов, композиты, кариозные полости II класса, реставрации II класса.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## Reference map of localization of contact points and contact areas of posterior teeth

A. I. Nikolaev, A. N. Ginali, A. V. Permyakova, V. R. Shashmurina

Smolensk State Medical University, Smolensk, Russian Federation

## Abstract

**The aim of the study:** to find correlations in age-related characteristics of the localization and shape of the contact points in permanent posterior teeth and to develop a reference card for dentists, reflecting the age-related characteristics of the localization, shape and size of the contact areas of the posterior teeth in adults.

**Materials and research methods.** The linear dimensions, area, shape, vertical and horizontal position in the interdental space of 1224 contact points of the posterior teeth in 236 patients aged 20 to 59 years was assessed based on a comprehensive analysis of intraoral radiographs performed using the bitewing technique, the results of the study of contact points using floss, displaying contact points on dental impressions made using a special technique.

**Research results.** It was found that the interdental spaces of the posterior teeth in adult patients are characterized by the following features: the contact areas of the teeth are displaced in the vestibular direction, the buccal and lingual (palatal) interdental embrasures are asymmetric; dynamics of the depth of occlusal interdental embrasures, linear dimensions and area of contact areas is expressed as average digital values for different age groups: 20–40 years: contact areas – 1×2 mm,  $S=2\text{ mm}^2$ , depth of occlusal interdental embrasure – 1.5 mm; over 40 years old: contact pads – 1.5×3 mm,  $S=4.5\text{ mm}^2$ , the depth of the occlusal interdental embrasure – 1.0 mm.

**Conclusion.** On the basis of the data obtained, a «Reference map of the localization of contact points and contact areas of posterior teeth in adult patients» was proposed, which allows a dentist to obtain data on the features of the topography of the contact areas of the posterior teeth, taking into account the patient's age during planning and performing interproximal caries treatment.

**Keywords:** dental caries, contact surfaces of teeth, composites, class II carious cavities, class II restorations.

**Conflict of interest.** The authors declare that they have no conflicts of interest.

## Введение

В научно-практической стоматологической литературе имеются данные о постепенном, происходящем в течение жизни человека, истирании контактных поверхностей зубов, связанном с этим изменением формы контактных пунктов – переходе точечных контактов между соседствующими зубами в плоскостные, а также об изменении конфигурации межзубных амбразур и межзубных промежутков в целом

[1, 2]. В связи с вышеизложенным при эстетической реставрации зубов наиболее физиологичным представляется моделирование контактных поверхностей и плоскостных контактных пунктов (контактных площадок) в соответствии с анатомическими особенностями конкретной возрастной группы [3, 4, 5]. Однако описание методик клинического анализа формы и расположения контактных поверхностей боковых зубов с учетом возраста пациентов, а также конкрет-

ные, клинически применимые сведения о перечисленных характеристиках в стоматологической литературе отсутствуют [6]. В связи с этим актуальными представляются разработка методик планирования топографии контактных площадок постоянных боковых зубов с учетом возрастных особенностей в процессе лечения взрослых пациентов с кариозными поражениями контактных поверхностей боковых зубов методом прямой эстетической реставрации светоотверждаемыми композитными материалами.

**Цель исследования** – изучение возрастных особенностей локализации и формы контактных пунктов постоянных боковых зубов и разработка справочной информации для практических врачей-стоматологов, отражающей возрастные особенности локализации, формы и размеров контактных площадок боковых зубов у взрослых.

### Материалы и методы исследования

Проведено изучение возрастных особенностей локализации и формы 1224 контактных пунктов боковых зубов у 236 пациентов в возрасте от 20 до 59 лет (табл. 1). Для описания и идентификации отделов межзубного промежутка использовали терминологию, предложенную J.N. Stanley, M.A. Major Jr. (2010) (рис. 1). Выполняли изучение только тех межзубных промежутков, в области которых, согласно данным клинического исследования, отсутствовали кариозные поражения, пломбы (композитные реставрации), искусственные коронки. Кроме того, не учитывали межзубные промежутки, находящиеся в сегментах зубного ряда, в которых отсутствовал хотя бы один зуб – 7-й, 6-й, 5-й, 4-й или 3-й. В исследование не включали пациентов, проходящих ортодонтическое лечение.

Таблица 1

**Данные о распределении пациентов при изучении возрастных особенностей локализации и формы контактных пунктов боковых зубов по возрасту и количеству исследованных межзубных промежутков**

Возраст пациентов	Количество обследованных	Количество исследованных межзубных промежутков
20–29	87	696
30–39	43	258
40–49	59	177
50–59	47	93
Итого	236	1224

Комплексная оценка топографии контактных пунктов постоянных боковых зубов у взрослых пациентов предусматривала сопоставление данных, полученных с помощью нескольких методик исследования площади, формы, вертикальной и горизонтальной позиций контактного пункта в межзубном промежутке:

1. Анализ данных интерпроксимальной внутриротовой рентгенографии.
2. Исследование межзубного промежутка и контактного пункта с использованием флосса.
3. Анализ отображения контактных пунктов на оттисках зубов, выполненных по специальной методике.

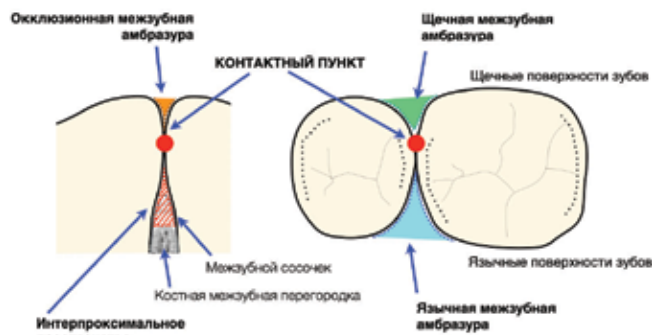


Рисунок 1. Анатомические компоненты межзубных промежутков: контактные пункты, межзубные амбразуры, интерпроксимальные пространства [1]

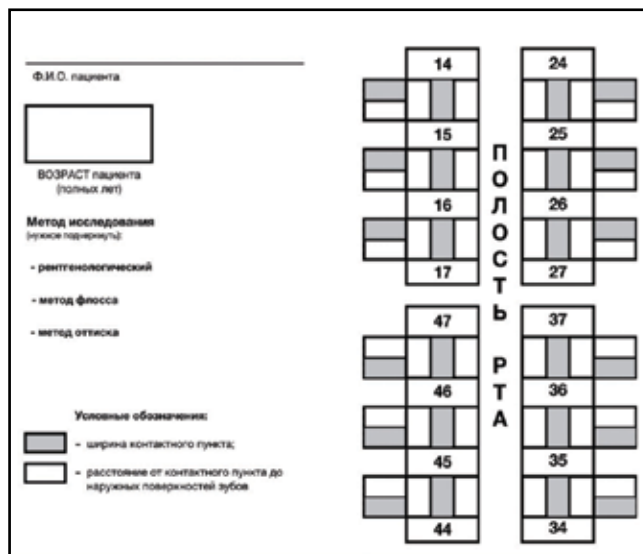


Рисунок 2. Карта регистрации параметров контактных поверхностей и контактных пунктов (контактных площадок) боковых зубов

Полученные данные фиксировали в специально разработанной с учетом специфики исследования «Карте регистрации параметров контактных поверхностей и контактных пунктов (контактных площадок) боковых зубов» (рис. 2). В обязательном порядке фиксировали возраст обследуемых.

С целью получения усредненных цифровых характеристик топографии контактных пунктов (площадок) боковых зубов с учетом возрастных особенностей и разработки рекомендаций для практического здравоохранения оценивали на основе сопоставления и сравнительного анализа результатов совпадение данных о локализации и форме контактных пунктов постоянных боковых зубов у взрослых пациентов, полученных с использованием различных методик. При выведении параметров межзубных промежутков у пациентов моложе 19 лет по умолчанию принимали следующие характеристики: отсутствие физиологической стираемости зубов, точечные контактные пункты. Полученные в результате исследования данные обработаны с помощью методов математической статистики и интерпретированы с применением современных методов обработки информации.

## Результаты исследования и их обсуждение

Зарегистрирована динамика формы и площади контактных площадок боковых зубов, которую условно, с учетом точности измерений и исходя из особенностей использования полученных данных в клинических условиях, возможно разделить на 3 периода: (1) возраст пациентов до 19 лет; (2) возраст пациентов – 20–39 лет; (3) возраст пациентов старше 40 лет. Результаты измерения размеров

анатомических образований, расположенных в области межзубных промежутков боковых зубов у взрослых пациентов (старше 20 лет), с учетом возраста представлены в таблицах 1 и 2.

На основе данных, полученных в процессе исследования, нами разработана «Справочная карта локализации контактных пунктов и контактных площадок боковых зубов у взрослых пациентов» (рис. 3).

**Таблица 2**  
Размеры анатомических образований, расположенных в области межзубных промежутков боковых зубов у пациентов в возрасте 20–39 лет (мм,  $M \pm m$ )

Анатомические образования	Межзубные промежутки					
	14–15 / 24–25	15–16 / 25–26	16–17 / 26–27	34–35 / 44–45	35–36 / 45–46	36–37 / 46–47
Ширина зубного ряда	6,6±0,12	7,8±0,08	9,5±0,14	6,8±0,20	8,3±0,10	10,1±0,13
Глубина язычной (нёбной) межзубной амбразуры	3,5±0,07	4,3±0,09	5,2±0,11	3,2±0,07	4,2±0,08	5,3±0,10
Ширина контактного пункта (площадки)	1,8±0,09	1,9±0,12	2,1±0,14	1,9±0,14	2,0±0,08	2,1±0,15
Глубина щечной межзубной амбразуры	1,3±0,09	1,6±0,10	2,2±0,10	1,7±0,08	2,1±0,07	1,7±0,07
Глубина окклюзионной межзубной амбразуры	1,4±0,05	1,5±0,09	1,5±0,07	1,4±0,07	1,4±0,07	1,5±0,10
Высота контактного пункта (площадки)	0,8±0,15	0,9±0,08	0,9±0,11	0,8±0,09	0,8±0,10	1,0±0,09
Количество исследованных межзубных промежутков	180	161	139	164	178	132
n = 954						

**Таблица 3**  
Размеры анатомических образований, расположенных в области межзубных промежутков боковых зубов у пациентов в возрасте 40–59 лет (мм,  $M \pm m$ )

Анатомические образования	Межзубные промежутки					
	14–15 / 24–25	15–16 / 25–26	16–17 / 26–27	34–35 / 44–45	35–36 / 45–46	36–37 / 46–47
Ширина зубного ряда	6,5±0,09	7,8±0,10	9,3±0,16	6,7±0,14	8,4±0,09	9,9±0,12
Глубина язычной (нёбной) межзубной амбразуры	2,8±0,07	3,7±0,10	4,6±0,12	2,7±0,13	3,7±0,10	4,6±0,11
Ширина контактного пункта (площадки)	2,9±0,12	3,0±0,09	3,2±0,12	2,9±0,12	3,1±0,11	3,1±0,09
Глубина щечной межзубной амбразуры	0,8±0,09	1,1±0,11	1,5±0,09	1,1±0,09	1,6±0,12	2,5±0,08
Глубина окклюзионной межзубной амбразуры	1,1±0,08	1,0±0,09	0,9±0,12	0,7±0,13	0,7±0,09	0,8±0,10
Высота контактного пункта (площадки)	1,6±0,11	1,6±0,12	1,5±0,13	1,3±0,12	1,5±0,11	1,4±0,10
Количество исследованных межзубных промежутков	52	47	34	29	40	68
n = 270						



Рисунок 3. «Справочная карта локализации контактных пунктов и контактных площадок боковых зубов у взрослых пациентов», отражающая возрастные изменения топографии, формы и площади контактных пунктов и контактных площадок боковых зубов

На «Справочной карте...» в легко читаемом и интерпретируемом графическом виде указано расположение контактных пунктов и контактных площадок боковых зубов у взрослых пациентов:

- в горизонтальном направлении – относительно вестибулярных и оральных поверхностей коронок зубов с условным делением коронок на вестибулярную, среднюю и язычную (нёбную) трети, а также с использованием в качестве ориентира средней линии коронок нижних зубов (рис. 4);
- в вертикальном направлении – расположение окклюзионного полюса контактного пункта или контактной площадки относительно вершины маргинального гребня жевательной поверхности зуба с учетом возраста пациента (рис. 5);
- приведены цифровые значения вертикальных и горизонтальных размеров, а также площади контактных пунктов и контактных площадок боковых зубов у взрослых пациентов с учетом возраста (рис. 6).

## Заключение

В процессе проведенного нами исследования зарегистрированы локализация контактных площадок боковых зубов со смещением в вестибулярном направлении, связанная с этим несимметричность щечных и язычных (нёбных) межзубных амбразур, а также постепенное увеличение площади контактных площадок и уменьшение глубины окклюзионных межзубных амбразур, коррелирующие с возрастом пациентов. Динамика глубины окклюзионных межзубных амбразур, линейных размеров и площади контактных площадок выражается в виде средних цифровых значений для разных возрастных групп: 20–40 лет: контактные площадки –  $1 \times 2$  мм,  $S=2$  мм<sup>2</sup>, глубина окклюзионной межзубной амбразуры – 1,5 мм; старше 40 лет: контактные площадки –  $1,5 \times 3$  мм,  $S=4,5$  мм<sup>2</sup>, глубина окклюзионной межзубной амбразуры – 1,0 мм.

Предложенная нами на основе полученных данных «Справочная карта локализации контактных пунктов и контактных площадок боковых зубов у взрослых пациентов»



Рисунок 4. «Справочная карта локализации контактных пунктов и контактных площадок боковых зубов у взрослых пациентов»: обозначение расположения контактных пунктов и контактных площадок относительно вестибулярных и оральных поверхностей коронок зубов с условным делением коронок на вестибулярную, среднюю и язычную (нёбную) трети, а также с использованием в качестве ориентира средней линии коронок нижних зубов



Рисунок 5. «Справочная карта локализации контактных пунктов и контактных площадок боковых зубов у взрослых пациентов»: обозначение расположения окклюзионного полюса контактного пункта или контактной площадки относительно вершины маргинального гребня жевательной поверхности зуба с учетом возраста пациента





Рисунок 6. «Справочная карта локализации контактных пунктов и контактных площадок боковых зубов у взрослых пациентов»: цифровые значения вертикальных и горизонтальных размеров, а также площади контактных пунктов и контактных площадок боковых зубов у взрослых пациентов с учетом возраста

проста в применении, рассчитана на обработку дезинфицирующими препаратами, отражает все клинически значимые параметры, что позволяет в процессе лечения получать данные об особенностях топографии, формы и площади контактных площадок боковых зубов с учетом возраста пациента.

#### Список литературы / References

1. Практическая терапевтическая стоматология: учебное пособие: в 3 томах/ под ред. А.И. Николаева, Л.М. Цепова. – 10-е изд., перераб. и доп. – М.: МЕДпресс-информ, 2018. – Т. 1. [Practical therapeutic dentistry: textbook: in 3 vol. ed by A.I. Nikolaev, L.M. Tsepov. 10th edition, revised and enlarged. M.: MEDpress-inform, 2018. Vol. 1. (In Russ.)]
2. Sarig R., Vardimon A.D., Sussan C., Benny L., Sarne O., Herskovitz I., Shpack N. Pattern of maxillary and mandibular proximal enamel thickness at the contact area of the permanent dentition from first molar to first molar. *American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics*. 2015; 147(4): 435–444. DOI: 10.1016/j.ajodo.2014.11.026
3. Chuang S.-F., Su K.-C., Wang C.-H., Chang C.-H. Morphological analysis of proximal contacts in class II direct restorations with 3D image reconstruction. *Journal of Dentistry*. 2011; 39(6): 448–456. DOI: 10.1016/j.jdent.2011.04.001
4. Loomans B.A.C., Opdam N.J.M., Roeters F.J.M., Bronkhorst E.M., Huysmans M.C. Restoration techniques and marginal overhang in Class II composite resin restorations. *Journal of Dentistry*. 2009; 37(9): 712–717. DOI: 10.1016/j.jdent.2009.05.025.
5. Wang Y., Song Y., Zhong Q., Xu C. Evaluation of influence factors on the width, length, and width to length ratio of the maxillary central incisor: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Esthetic Restorative Dentistry*. 2021; 33(2): 351–363. DOI: 10.1111/jerd.12606.
6. Sghaireen M.G., Al-Zarea B.K., Al-Shorman H.M., Al-Omiri M.K. Clinical measurement of the height of the interproximal contact area in maxillary anterior teeth. *International Journal of Health Sciences*. 2013 Nov; 7(3): 325–330. DOI: 10.12816/0006061.

Статья поступила / Received 05.05.21

Получена после рецензирования / Revised 09.07.21

Принята в печать / Accepted 12.09.21

#### Информация об авторах

**А. И. Николаев**, д.м.н., проф., заслуженный врач Российской Федерации, зав. кафедрой терапевтической стоматологии  
SPIN: 2687-8206  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1378-6538>

**А. Н. Гинали**, аспирант кафедры терапевтической стоматологии  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4467-3795>

**А. В. Пермякова**, ассистент кафедры терапевтической стоматологии  
<https://orcid.org/0000-0003-4490-2041>

**В. Р. Шашмурина**, д.м.н., проф., зав. кафедрой стоматологии факультета дополнительного профессионального образования  
SPIN: 4199-4204  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5216-7521>

ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Смоленск

#### Контактная информация:

Николаев Александр Иванович. E-mail: [anicolaev@inbox.ru](mailto:anicolaev@inbox.ru)

#### Author information

**Nikolaev Aleksandr I.**

SPIN: 2687-8206

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1378-6538>

**Ginali Arseny N.**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4467-3795>

**Permyakova Anastasia V.**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4490-2041>

**Shashmurina Victoria R.**

SPIN: 4199-4204

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5216-7521>

Smolensk State Medical University, 214019, Smolensk, Russian Federation, Krupskoy str., 28

#### Contact information

Nikolaev Aleksandr I. E-mail: [anicolaev@inbox.ru](mailto:anicolaev@inbox.ru)

**Для цитирования:** Николаев А.И., Гинали А.Н., Пермякова А.В., Шашмурина В.Р. Карта локализации контактных пунктов и контактных площадок боковых зубов. Медицинский алфавит. 2021; (24):34-38. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-24-34-38>

**For citation:** Nikolaev A.I., Ginali A.N., Permyakova A.V., Shashmurina V.R. Reference map of localization of contact points and contact areas of posterior teeth. Medical alphabet. 2021; (24):34-38. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-24-34-38>



# Контакт-формер для восстановления возрастных особенностей контактных площадок боковых зубов

А. Н. Гинали, А. И. Николаев, В. Р. Шашмурина, А. В. Пермякова

ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Смоленск

## Резюме

**Цель исследования:** разработка и клиническая апробация специальных стоматологических инструментов и алгоритма действий врача-стоматолога при восстановлении возрастных особенностей контактных площадок в процессе лечения пациентов с кариесом контактных поверхностей боковых зубов методом эстетической реставрации светоотверждаемыми композитными материалами.

**Материалы и методы исследования.** Разработаны контакт-формер оригинальной конструкции и медико-технологический алгоритм формирования контактных площадок боковых зубов с учетом возрастных особенностей. Выполнена комплексная оценка качества 289 прямых композитных реставраций боковых зубов при дефектах II класса по Блеку, изготовленных в процессе лечения кариеса зубов у 178 пациентов в возрасте от 20 до 59 лет. Оценивали состояние 162 композитных реставраций, выполненных с восстановлением контактных площадок с применением контакт-формеров и 127 композитных реставраций, выполненных с использованием традиционной методики восстановления, без использования контакт-формеров и других аналогичных инструментов и методик.

**Результаты исследования.** Соответствие реставраций, выполненных с применением разработанной методики, по критериям восстановления контактных поверхностей зубов (4 балла) составило через 7 суток после лечения  $98,3 \pm 1,02\%$ , через 12 месяцев –  $92,5 \pm 2,07\%$ , через 24 месяца –  $74,8 \pm 3,41\%$ . В группах сравнения полностью соответствовали клиническим требованиям по данному показателю (4 балла) через 7 суток после лечения  $16,3 \pm 3,28\%$  ( $p < 0,005$ ) реставраций, через 12 месяцев –  $11,3 \pm 2,81\%$  ( $p < 0,005$ ), через 24 месяца данный показатель снизился до  $9,8 \pm 2,64\%$  ( $p < 0,005$ ).

**Заключение.** Полученные данные позволяют рекомендовать применение контакт-формера оригинальной конструкции и методики восстановления плоскостных контактных пунктов (контактных площадок) с учетом возрастных особенностей в рамках персонализированного подхода при лечении пациентов с кариесом контактных поверхностей боковых зубов методом прямой эстетической реставрации светоотверждаемыми композитными материалами.

**Ключевые слова:** кариес зубов, контактные поверхности зубов, стоматологические инструменты, композиты, кариозные полости II класса, реставрации II класса.

**Благодарности.** Авторы выражают благодарность компании TOP VM, российскому производителю стоматологического инструментария, за практическую реализацию наших научно-практических разработок.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## Contact-former to restore the age-related characteristics of the contact pads of the posterior teeth

A. N. Ginali, A. I. Nikolaev, V. R. Shashmurina, A. V. Permyakova

Smolensk State Medical University, 214019, Smolensk, Russian Federation

## Abstract

**The aim of the study:** development and clinical testing of specialised dental instruments and a clinical protocol for the restoration of the age-related characteristics of contact pads during caries treatment of the contact surfaces of posterior teeth applying aesthetic restoration using light-cured composite materials.

**Materials and research methods.** A contact-former of an original design and a medical-technological algorithm for the formation of contact areas of the posterior teeth, taking into account age characteristics, have been developed. A comprehensive assessment of the quality of 289 direct composite restorations of posterior teeth with Class 2 defects according to Black made during the treatment of dental caries in 178 patients aged 20 to 59 years was performed. The condition of 162 composite restorations performed using contact-formers and 127 composite restorations performed using the traditional restoration technique, without the use of contact-formers and other similar tools and techniques.

**Research results.** The compliance of the restorations performed using the developed technique, according to the criteria for restoration of the contact surfaces of the teeth (4 points), was  $98.3 \pm 1.02\%$  after 7 days after treatment,  $92.5 \pm 2.07\%$  after 12 months, and 24 months after –  $74.8 \pm 3.41\%$ . In the comparison groups,  $16.3 \pm 3.28\%$  ( $p < 0.005$ ) restorations were fully consistent with the clinical requirements for this indicator (4 points) 7 days after treatment,  $11.3 \pm 2.81\%$  ( $p < 0.005$ ) after 12 months, after 24 months this indicator decreased to  $9.8 \pm 2.64\%$  ( $p < 0.005$ ).

**Conclusion.** The data obtained make it possible to recommend the use of a contact-former of the original design and the method of restoring planar contact points (contact pads) taking into account age-related characteristics within the framework of a personalized approach in the treatment of patients with caries of the contact surfaces of posterior teeth by the method of direct aesthetic restoration with light-cured composite materials.

**Key words:** dental caries, contact surfaces of teeth, dental instruments, composites, class II carious cavities, class II restorations.

**Thanks.** The authors express their gratitude to the TOP VM company, a Russian manufacturer of dental instruments, for the practical implementation of our scientific and practical developments.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

## Введение

Одной из нерешенных задач практической стоматологии при лечении кариеса боковых зубов методом прямой реставрации светоотверждаемыми композитными материалами является воссоздание свойственных естественным зубам контактных поверхностей и контактных пунктов со всеми анатомическими и физиологическими характеристиками [1, 2, 3]. При этом наиболее физиологичным представляется моделирование плоскостных контактных пунктов зубов (контактных площадок) в соответствии с их возрастными анатомическими особенностям [4, 5, 6]. Однако используемые в настоящее время в практической стоматологии методики, инструментарий и технологии эстетической реставрации боковых зубов позволяют создать лишь точечный контактный пункт, что не соответствует возрастным особенностям зубов пациентов в возрасте старше 20 лет, наиболее подверженных поражению кариесом контактных поверхностей боковых зубов [2, 7, 8]. В связи с вышеизложенным представляются актуальными разработка и внедрение в клиническую практику специального инструментария для формирования и позиционирования контактных площадок с учетом возрастных особенностей строения зубов в процессе лечения пациентов с кариозными поражениями контактных поверхностей боковых зубов методом прямой эстетической реставрации светоотверждаемыми композитными материалами.

**Цель исследования:** разработка и клиническая апробация специальных стоматологических инструментов и алгоритма действий врача-стоматолога при восстановлении возрастных особенностей контактных площадок в процессе лечения пациентов с кариесом

контактных поверхностей боковых зубов методом эстетической реставрации светоотверждаемыми композитными материалами.

## Материалы и методы исследования

Разработки проводили на основе полученных нами данных о топографических особенностях контактных площадок (плоскостных контактных пунктов) боковых зубов: локализации со смещением в вестибулярном направлении, связанной с этим несимметричности щечных и язычных (нёбных) межзубных амбразур, а также постепенном увеличении линейных размеров контактных площадок и уменьшении глубины окклюзионных межзубных амбразур, коррелирующих с возрастом пациентов. Динамика глубины окклюзионных межзубных амбразур, линейных размеров и площади контактных площадок, по нашим данным, выражается в виде средних цифровых значений для различных возрастных групп:

- 20–40 лет: контактные площадки –  $1 \times 2$  мм,  $S=2$  мм<sup>2</sup>, глубина окклюзионной межзубной амбразуры – 1,5 мм;
- старше 40 лет: контактные площадки –  $1,5 \times 3$  мм,  $S=4,5$  мм<sup>2</sup>, глубина окклюзионной межзубной амбразуры – 1,0 мм.

Исходя из результатов анализа свойств и методик применения современных матричных систем, а также желаемых параметров межзубных промежутков при прямой эстетической реставрации боковых зубов светоотверждаемыми композитными материалами, нами разработаны контакт-формер оригинальной конструкции (рис. 1) и медико-технологический алгоритм формирования контактных площадок боковых зубов с учетом возрастных особенностей (рис. 2).

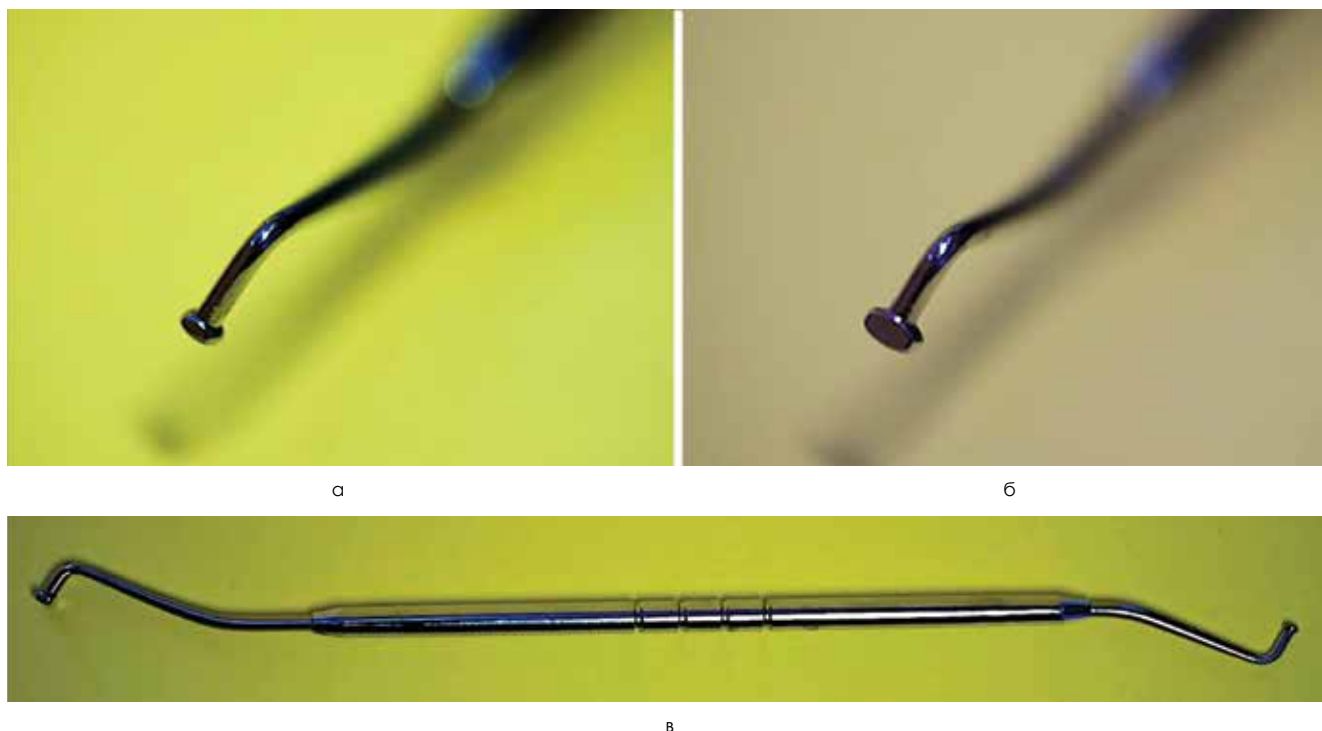


Рисунок 1. Контакт-формер оригинальной конструкции (TOP BM, Россия): а – рабочая часть размером  $1 \times 2$  мм,  $S=2$  мм<sup>2</sup>; б – рабочая часть размером  $1,5 \times 3$  мм,  $S=4,5$  мм<sup>2</sup>; в – общий вид инструмента

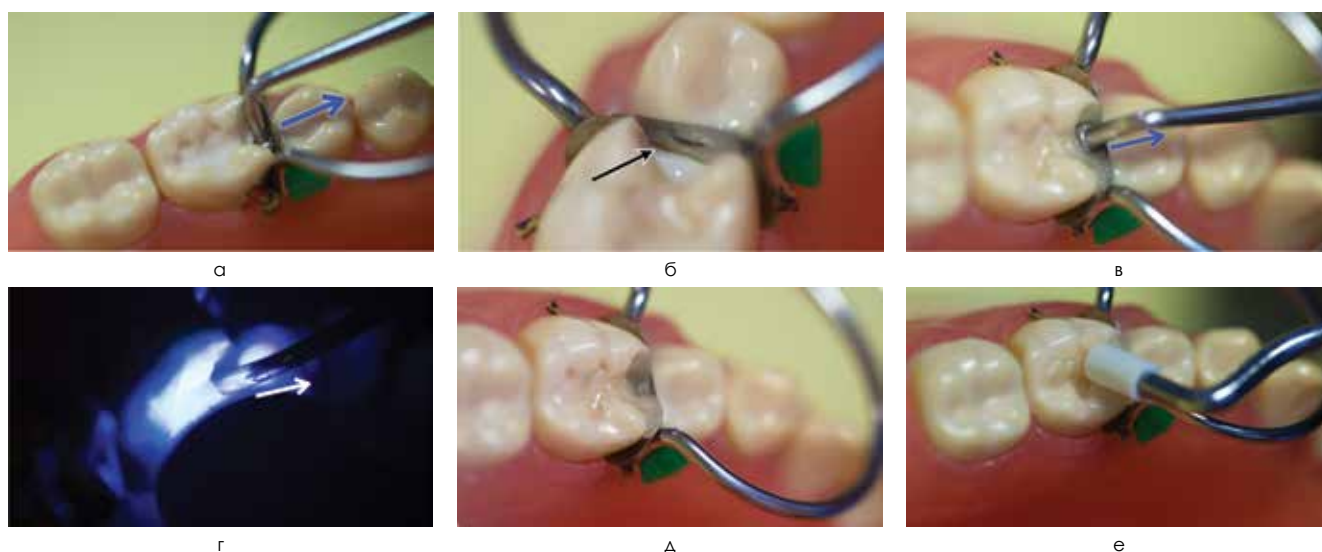


Рисунок 2. Методика восстановления возрастных особенностей контактных пунктов в процессе лечения пациентов с кариесом контактных поверхностей боковых зубов методом прямой композитной реставрации (демонстрация на фантомной модели): а – адаптация матрицы контакт-формером; б – матрица деформирована в области контактного пункта; в – адаптация матрицы и композитного материала контакт-формером в области контактного пункта и контактной поверхности зуба; г – фотополимеризация композита со стороны рабочей части инструмента, не прекращая давления на контакт-формер; д – вид зуба и композитного материала после проведения фотополимеризации и выведения контакт-формера; е – моделирование реставрации в области жевательной поверхности зуба с помощью рельеф-формера (ТОР ВМ, Россия)

Таблица 1  
Характеристика клинических групп пациентов

Группа	Возраст (лет)	Методика восстановления контактных площадок зубов	Количество пациентов (n=178)	Количество восстановленных контактных площадок (n=289)
Исследуемая группа № 1	20–39	Контакт-формер 1×2 мм (S=2 мм <sup>2</sup> )	52	83
Исследуемая группа № 2	40–59	Контакт-формер 1,5×3 мм (S=4,5 мм <sup>2</sup> )	44	79
Группа сравнения № 1	20–39	Традиционная	46	71
Группа сравнения № 2	40–59	Традиционная	36	56

Нами проведена клиническая оценка эффективности применения контакт-формера и разработанной методики позиционирования и формирования плоскостных контактных пунктов с учетом возрастных особенностей при восстановлении боковых зубов методом прямой композитной реставрации светоотверждаемыми композитными материалами.

Выполнена комплексная оценка качества 289 прямых композитных реставраций боковых зубов при дефектах II класса по Блеку, изготовленных в процессе лечения кариеса зубов у 178 пациентов в возрасте от 20 до 59 лет (табл. 1). Оценивали состояние 162 композитных реставраций, выполненных в процессе лечения кариеса боковых зубов (полости II класса по Блеку) с восстановлением контактных площадок с применением контакт-формеров: исследуемая группа № 1 – возраст пациентов 20–39 лет – контакт-формер 1×2 мм / S=2 мм<sup>2</sup> – 83 реставрации; исследуемая группа № 2 – возраст 40–59 лет – контакт-формер 1,5×3 мм / S=4,5 мм<sup>2</sup> – 79 реставраций. Полученные данные сопоставляли с результатами реставрации боковых зубов, имеющих аналогичные кариозные поражения (II класс по Блеку), выполненной с использованием традиционной методики восстановления, т. е. без использования контакт-формеров и других аналогичных инструментов и методик; оценено

127 композитных реставраций: группа сравнения № 1 – возраст пациентов 20–39 лет – 71 реставрация; группа сравнения № 2 – возраст 40–59 лет – 56 реставраций.

Акцент в исследовании делали на качество восстановления контактных поверхностей зубов: форму и расположение контактных площадок; плотность контакта между зубами; конфигурацию межзубных амбразур и интерпроксимальных пространств. Также анализировали структуру и краевое прилегание реставраций: герметичность границы материала с тканями зуба; однородность структуры материала, отсутствие или наличие пор и признаков расслоения реставрации, структура поверхности реставрации. Использовали критерии оценки композитных реставраций зубов, разработанные А.И. Николаевым, Э.М. Гильмияровым, А.В. Митроным и В.В. Садовским [9] с дополнениями и уточнениями, продиктованными особенностями настоящего исследования. Полное соответствие реставрации предъявляемым требованиям оценивали в 4 балла, в зависимости от степени деградации клинических характеристик реставрации оценку снижали до 3, 2 или 1 балла. Оценку качества композитных реставраций зубов проводили через 1–7 суток после проведенного лечения и в отдаленные сроки – через 6, 12, 18 и 24 месяца. Проведена статистическая обработка полученных цифровых данных.



## Результаты исследования и их обсуждение

Клиническая оценка эффективности восстановления боковых зубов методом прямой композитной реставрации светоотверждаемыми композитными материалами с применением методики формирования плоскостных контактных пунктов с учетом возрастных особенностей показала, что в исследуемых группах в целом соответствие реставраций требуемым критериям было достаточно высоким (рис. 3): через 7 суток после лечения полностью соответствовали клиническим требованиям (4 балла) по критериям оценки качества восстановления контактных поверхностей зубов и контактных пунктов (площадок)  $98,3 \pm 1,02\%$  реставраций, через 12 месяцев –  $92,5 \pm 2,07\%$ , через 24 месяца –  $74,8 \pm 3,41\%$  исследованных композитных реставраций зубов. В группах сравнения полностью соответствовали клиническим требованиям по данному показателю (4 балла) через 7 суток после лечения лишь  $16,3 \pm 3,28\%$  ( $p < 0,005$ ) реставраций, через 12 месяцев –  $11,3 \pm 2,81\%$  ( $p < 0,005$ ), а через 24 месяца данный показатель снизился до  $9,8 \pm 2,64\%$  ( $p < 0,005$ ).

Наиболее выраженные различия между состоянием композитных реставраций зубов у пациентов исследуемых групп и групп сравнения ( $p < 0,005$ ) зарегистрированы по критерию «Качество восстановления контактных поверхностей зубов и контактных пунктов» (рис. 4).

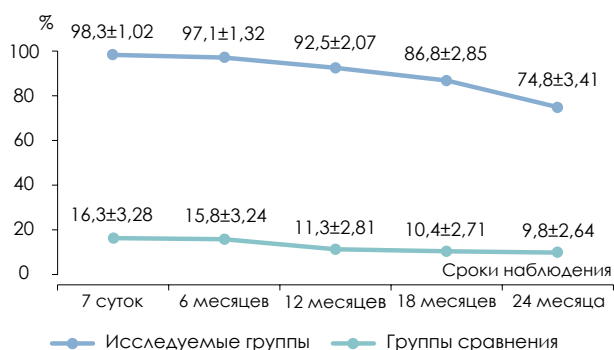


Рисунок 3. Соответствие клинических характеристик исследуемых композитных реставраций предъявляемым требованиям по критерию «Качество восстановления контактных поверхностей зубов и контактных пунктов» (% от общего количества оцененных реставраций, М±m)

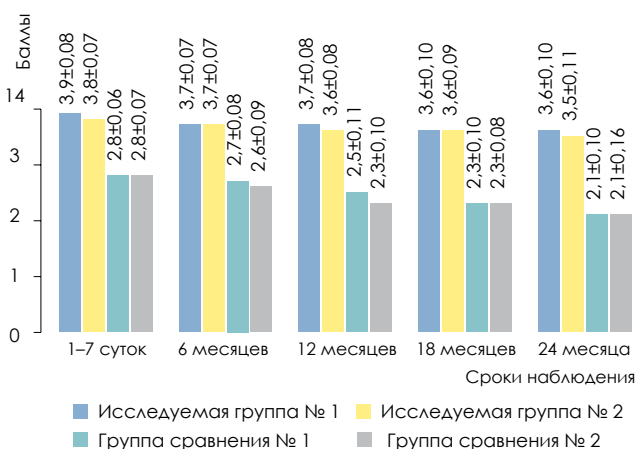


Рисунок 4. Динамика клинических характеристик исследуемых композитных реставраций по критерию «Качество восстановления контактных поверхностей зубов и контактных пунктов» (баллы, М±m)

Таким образом, в процессе проведенного исследования установлено, что клиническое применение контакт-формера оригинальной конструкции и разработанной нами методики формирования контактных площадок боковых зубов с учетом возрастных особенностей позволяет улучшить качество восстановления контактных поверхностей зубов, контактных площадок, межзубных амбразур и анатомии межзубных промежутков в целом. Это позволяет расширить возможности персонализированного подхода при лечении больных кариесом контактных поверхностей боковых зубов методом прямой эстетической реставрации светоотверждаемыми композитными материалами.

## Заключение

Полученные научные данные позволяют рекомендовать применение контакт-формера оригинальной конструкции и методики восстановления плоскостных контактных пунктов (контактных площадок) с учетом возрастных особенностей в рамках персонализированного подхода при лечении пациентов с кариесом контактных поверхностей боковых зубов методом прямой эстетической реставрации светоотверждаемыми композитными материалами. На контакт-формер получены регистрационное удостоверение на медицинское изделие и сертификат соответствия. Инструмент в рамках совместной работы внедрен в производство компанией TOP BM – российским производителем инструментария и аксессуаров для терапевтической стоматологии.

## Список литературы / References

1. Колодкина В.И., Арутюнов А.В. Морфологическая структура эмали, дентина зубов и композитных пломбирочных материалов in vitro. // Российский стоматологический журнал. – 2018. – Т. 22, № 4. – С. 176–179. Kolodkina V.I., Arutyunov A.V. Morphological structure of enamel, dentin of teeth and composite filling materials in vitro. Russian Journal of Dentistry. 2018;22(4):176–179.
2. Лясова А.О. Восстановление контактного пункта: путь к успеху // Бюллетень медицинских интернет-конференций. – 2017. – Т. 7, № 10. – С. 1510–1516. Lyasova A.O. Contact point restoration: the path to success. Bulletin of Medical Internet Conferences. 2017;7(10):1510–1516.
3. Lee S.-P., Lee S.-J., Hayashi K., Park Y.-S. A three-dimensional analysis of the perceived proportions of maxillary anterior teeth. Acta Odontologica Scandinavica. 2021;79(5):432–440. DOI: 10.3109/00016357.2011.600716.
4. Chuang S.-F., Su K.-C., Wang C.-H., Chang C.-H. Morphological analysis of proximal contacts in class II direct restorations with 3D image reconstruction. Journal of Dentistry. 2011;39(6):448–456. DOI: 10.1016/j.jdent.2011.04.001.
5. Loomans B.A.C., Opdam N.J.M., Roeters F.J.M., Bronkhorst E.M., Huysmans M.C. Restoration techniques and marginal overhang in Class II composite resin restorations. Journal of Dentistry. 2009;37(9):712–717. DOI: 10.1016/j.jdent.2009.05.025.
6. Wang Y., Song Y., Zhong Q., Xu C. Evaluation of influence factors on the width, length, and width to length ratio of the maxillary central incisor: A systematic review and meta-analysis. Journal of Esthetic Restorative Dentistry. 2021;33(2):351–363. DOI: 10.1111/jerd.12606.
7. Практическая терапевтическая стоматология: учебное пособие: в 3 т. / под ред. А.И. Николаева, Л.М. Цепова. 10-е изд., перераб. и доп. М.: МЕДпресс-информ, 2021. – Т. 2. Practical therapeutic dentistry: textbook: in 3 vol. Ed by A.I. Nikolaev, L.M. Tsepov. 10th edition, revised and enlarged. M.: MEDpress-inform, 2021. Vol. 2.
8. Sfandouris T., Prestipino V. Chairside management of an open proximal contact on an implant-supported ceramic crown using direct composite resin. Journal of Prosthetic Dentistry. 2019;122(1):1–4. DOI: 10.1016/j.prosdent.2018.10.019.
9. Николаев А.И., Гильмияров Э.М., Митронин А.В., Садовский В.В. Критерии оценки композитных реставраций зубов. М.: МЕДпресс-информ, 2015. – 96 с. Nikolaev A.I., Gilmyarov E.M., Mitronin A.V., Sadovskiy V.V. Evaluation criteria for composite dental restorations. M.: MEDpress-inform, 2015. 96 p.

#### Информация об авторах

**А. Н. Гинали**, аспирант кафедры терапевтической стоматологии  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4467-3795>  
**А. И. Николаев**, д.м.н., проф., заслуженный врач Российской Федерации,  
зав. кафедрой терапевтической стоматологии  
SPIN: 2687-8206  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1378-6538>  
**В. Р. Шашмурина**, д.м.н., проф., зав. кафедрой стоматологии факультета  
дополнительного профессионального образования  
SPIN: 4199-4204  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5216-7521>  
**А. В. Пермякова**, ассистент кафедры терапевтической стоматологии  
<https://orcid.org/0000-0003-4490-2041>

ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет»  
Минздрава России, г. Смоленск

#### Контактная информация:

Николаев Александр Иванович. E-mail: [anicolaev@inbox.ru](mailto:anicolaev@inbox.ru)

#### Author information

**Ginali Arseny N.**  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4467-3795>  
**Nikolaev Aleksandr I.**  
SPIN: 2687-8206  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1378-6538>  
**Shashmurina Victoria R.**  
SPIN: 4199-4204  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5216-7521>  
**Permyakova Anastasia V.**  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4490-2041>

Smolensk State Medical University, Smolensk, Russian Federation

#### Contact information

Nikolaev Aleksandr I. E-mail: [anicolaev@inbox.ru](mailto:anicolaev@inbox.ru)

**Для цитирования:** Гинали А. Н., Николаев А. И., Шашмурина В. Р., Пермякова А. В. Контакт-формер для восстановления возрастных особенностей контактных площадок боковых зубов. Медицинский алфавит. 2021; (24):39-43. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-24-39-43>

**For citation:** Ginali A. N., Nikolaev A. I., Shashmurina V. R., Permyakova A. V. Contact-former to restore the age-related characteristics of the contact pads of the posterior teeth. Medical alphabet. 2021; (24):39-43. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-24-39-43>





# Volga Dental Salon

ПРОДАЖА СТОМАТОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ, АППАРАТОВ И МАТЕРИАЛОВ ОТ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ



## СЕМИНАРЫ • МАСТЕР-КЛАССЫ • ПРЕЗЕНТАЦИИ НОВИНОК В СТОМАТОЛОГИИ

- Расходные материалы и инструменты; • Зуботехническое оборудование и аксессуары;
- Аппараты для стерилизации и дезинфекции; • Диагностическое оборудование, мебель;
- Хирургическое оборудование, системы имплантов; • Стоматологическая оптика и запчасти;
- Аппараты для отбеливания, анестезии и профилактики полости рта.

Организаторы:  (8442) 93-43-03 [volgogradexpo.ru](http://volgogradexpo.ru)  +7-499 707-23-07 [dental-expo.com](http://dental-expo.com)

# 13-15 ОКТЯБРЯ 2021

ВОЛГОГРАД  
ТВК ЭКСПОЦЕНТР

Получить дополнительную информацию (адрес, время работы, стоимость) можно на сайте [www.volgogradexpo.ru](http://www.volgogradexpo.ru)

# Сравнение цифрового сканирования и обычного снятия оттисков для протезов на имплантатах

Р. В. Студеникин<sup>1</sup>, А. А. Мамедов<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Стоматологическая клиника

<sup>2</sup> ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России» (Сеченовский университет)

## Резюме

Влияние расхождений между слепками, полученными с помощью цифрового сканирования и обычных оттисков, на клинические показатели постоянной реставрации не изучено полностью.

Тридцати пациентам были сделаны обычные оттиски и цифровые сканы единичной реставрации на имплантате. Для одного и того же имплантата были изготовлены две коронки с использованием обоих методов. Регистрировалось время, затраченное на каждую процедуру. После анализа точности и эффективности обеих коронок ставилась лучшая. Проводилось анкетирование для оценки предпочтений и комфорта при использовании коронок, изготовленных тем или другим методом.

Продолжительность традиционной техники снятия оттиска в пределах 15 минут, а для техники цифрового сканирования – 10 минут.

Время подготовки, включающее дезинфекцию силиконовых слепков, их транспортировку в лабораторию, заливку оттисков, застывание гипса, а также подготовку модели техником составило 4 часа для обычных оттисков.

Тайминг на отправку STL-файла и моделирование конструкции длилось менее 2 часов для метода цифрового сканирования. Время изготовления коронок занимает 3 часа как для обычных оттисков, так и для цифровых.

Из всех коронок, выбранных для постановки, 46,7% были изготовлены по обычным оттискам и 53,3% – по цифровым сканам. Участники предпочли технику цифрового сканирования (89%) по сравнению с традиционной техникой снятия оттисков (11%).

Данные этого исследования позволяют предположить, что для единичной реставрации на имплантате использование цифрового сканирования и CAD/CAM технологии может быть более эффективным и лучше приниматься участниками исследования, чем применение обычных оттисков и гипсовых слепков.

**Ключевые слова:** цифровое сканирование, обычные оттиски, единичная реставрация.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## Comparison of digital scanning and conventional impression taking for implant-supported prostheses

R. V. Studenikin<sup>1</sup>, A. A. Mamedov<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Dental clinic «Vash Stomatolog»

<sup>2</sup> Sechenov First Moscow State Medical University

## Abstract

The effect of discrepancies between digital scans and conventional impressions on the clinical performance of a permanent restoration has not been fully understood.

Thirty patients received conventional impressions and digital scans of a single implant restoration. Two crowns were made for the same implant using both methods. The time taken for each procedure was recorded. After analyzing the accuracy and effectiveness of both crowns, the best one was placed. A questionnaire was conducted to assess the preferences and comfort when using crowns made by one method or another. The total time for the traditional impression technique was 15 minutes, while the time for the digital scanning technique was significantly less – 10 minutes.

The preparation time, including the disinfection of the silicone impressions, their transportation to the laboratory, the casting of the impressions, the hardening of the plaster, as well as the preparation of the model by the technician, was 4 hours for conventional impressions.

The timing for sending the STL file and modeling the structure was less than 2 hours for the digital scan method. The production time of crowns takes 3 hours for both conventional impressions and digital ones.

Of all crowns selected for placement, 46.7% were made from conventional impressions and 53.3% from digital scans. Participants preferred the digital scanning technique (89%) over the traditional impression-taking technique (11%).

The data from this study suggest that digital scanning and CAD/CAM technology may be more effective and better accepted by study participants for a single implant restoration than conventional impressions and plaster casts.

**Keywords:** digital scanning, conventional impressions, single restoration.

**Conflict of interest.** The rest of the authors declare no conflict of interests.

## Введение

Такие технологии, как 3D рентгенографическая визуализация, интраоральные оптические сканеры (ИОС), программы виртуального планирования имплантации, установка имплантатов с помощью компьютера и CAD/

CAM изготовление протезов, позволяют оптимизировать терапию дентальной имплантации и повысить предсказуемость и воспроизводимость результатов лечения [1–3]. Цифровое сканирование с помощью ИОС дает множество преимуществ, включая улучшение ощущений пациен-



та, уменьшение искажения, цифровое ведение записей, предварительную визуализацию 3D-подготовки, более эффективное обучение специалистов. Кроме того, цифровое сканирование является более эффективным и простым в освоении для обучающего процесса студентов-стоматологов [4–6]. Что касается точности, клинические и *in vitro* исследования показали вариабельность результатов при сравнении цифрового сканирования и обычного снятия оттисков [7–10]. Отмечено, что точность цифрового сканирования зависит от метода сканирования, опыта и подготовки оператора, типа сканирования дуги и использования светоотражающего агента [11, 12].

Наиболее простой цифровой рабочий процесс для единичной реставрации на винтовом имплантате сочетает в себе монолитную CAD/CAM супраструктуру, соединенную с предварительно изготовленным компонентом [13, 14]. Недавние клинические исследования показали, что реставрации на имплантатах, изготовленных исключительно по цифровым технологиям, имеют благоприятные клинические и рентгенографические результаты по истечении почти 3 лет их функционирования [15]. Несмотря на многообещающие первоначальные результаты, полностью цифровые рабочие процессы имеют свои ограничения. Выбор материалов невелик, так как они должны быть пригодны для монолитных реставраций, выдерживать окклюзионные силы, а также должны быть совместимы с используемыми CAD/CAM системами. Многокомпонентные протезы на имплантатах, хотя и технически осуществимы, могут быть сложны в изготовлении без физического слепка. Кроме того, характеристики, необходимые для лечения в эстетической зоне, не могут быть достигнуты при полностью цифровом рабочем процессе [15]. В таких ситуациях предпочтительнее использовать традиционные или смешанные аналого-цифровые технологии, включающие цифровое сканирование, требующие переноса положения имплантата на его аналоговый слепок, изготовленный с помощью CAD/CAM системы, часто через централизованную фрезерную установку [16]. Для изготовления аналоговых слепков имплантатов с помощью CAD/CAM систем использовались как аддитивные, так и субтрактивные процессы. Из-за распространения ошибок при использовании цифровых технологий точность аналоговых CAD/CAM слепков имплантатов была под вопросом [16]. В первоначальных исследованиях сообщалось о различных результатах, которые могут быть отнесены к процессу изготовления [17, 18]. В целом точность слепков, изготовленных с помощью субтрактивных методов или

фрезерования, была сопоставима с точностью гипсовых слепков. Тем не менее значительные расхождения были зарегистрированы в вертикальном положении имплантата, в то время как детальное воспроизведение вторичных анатомических областей, таких как ямки и бороздки, было хуже.

Клинические последствия расхождений между гипсовыми и CAD/CAM слепками аналогов имплантатов, а также их последующее влияние на постоянные реставрации до конца не изучены [19, 20].

**Цель данного исследования** – оценка клинической эффективности единичных реставраций на имплантатах, изготовленных с помощью цифровой техники сканирования (ЦС) и CAD/CAM слепков, по сравнению с реставрациями, изготовленными с помощью обычной техники снятия оттисков (ОТ) и гипсовых слепков, на основе экспрессности, точности и предпочтений участников исследования.

## Материалы и методы

Тридцать пациентов, обратившихся в стоматологическую клинику «Ваш стоматолог» с показаниями к единичной реставрации на имплантатах, были включены в исследование в соответствии со следующими критериями (табл. 1).

Всем участникам исследования были сделаны как обычные оттиски, так и цифровое сканирование для изготовления единичной реставрации на имплантате.

При определении, какой метод будет использоваться первым, для каждого участника применялась система рандомизации перестановочных блоков, чтобы исключить источник предвзятости при назначении лечения.

Для одного и того же имплантата изготавливались по две коронки с использованием каждой техники. В исследовании принимали участие только один назначенный исследователь и один зубной техник. Исследователь до конца исследования не знал, какая техника была использована для изготовления коронок, чтобы достичь объективной оценки результатов. После завершения клинической оценки двух коронок участнику исследования ставилась лучшая коронка.

В технике ЦС изготавливался оттиск с использованием слепочного трансфера и полимерного оттискового материала в стандартной ложке. По истечении рекомендованного времени затвердевания ложка удалялась, оттиск оценивался на наличие неточностей. Оттиск противоположного зуба был сделан с помощью силиконового оттискового материала. После прикрепления аналога имплантата к оттиску обыч-

**Таблица 1**  
**Критерии включения и исключения участников исследования**

	Критерии включения	Критерии исключения
Общие	<ul style="list-style-type: none"> <li>– возраст – старше 21 года;</li> <li>– отсутствие соответствующих медицинских заболеваний;</li> <li>– отсутствие заболеваний пародонта;</li> <li>– противоположные естественные зубы или несъемные постоянные реставрации на зубах или имплантатах;</li> <li>– возможность 2-летнего наблюдения</li> </ul>	Участники с неадекватной гигиеной полости рта
Частные	<ul style="list-style-type: none"> <li>– единичный отсутствующий зуб должен быть восстановлен с помощью зубного имплантата;</li> <li>– наличие, по крайней мере, одного интактного соседнего зуба;</li> <li>– показатели зубного налета во всей полости рта и показатели кровоточивости менее 25%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– прилегающие имплантаты не восстановлены;</li> <li>– наличие периапикальной радиолоценции на соседних зубах;</li> <li>– местное воспаление, включая нелеченный пародонтит;</li> <li>– стойкие внутриротовые инфекции;</li> <li>– нелеченное заболевание слизистой оболочки</li> </ul>





а



б



в



г

Рисунок 1. Этапы протезирования по ЦТ: а – внутриротовое сканирование, б – моделирование конструкции, в – проверка ортопедической конструкции на 3D-модели, г – постановка временной коронки

ный оттиск заливали гипсом IV типа и устанавливали в максимальном межбугорковом положении на полугулируемый артикулятор (ArtexCR; Amann Girrbach AG).

Цифровая техника сканирования проводилась с помощью внутриротового сканера 3SHAPETRIOSMOVE для захвата тела сканирования и регистрации окклюзии. Наборы данных на языке тесселяции поверхностей (STL-файл), содержащие трехмерные изображения цифровых сканов, были отправлены оператору для моделирования в программе 3SHAPEIMPLANTSTUDIO, и в специализированный фрезерный центр для изготовления конструкции

по технологии CAD/CAM, которая затем была фиксирована в имплантат (рис. 1). По ОТ (аналоговая методика) схема многоэтапна и трудоемка (рис. 2).

Время, затраченное на каждую процедуру, регистрировалось. Время подготовки состояло из времени, затраченного на выбор ложек и нанесение адгезива для ОТ, и времени на ввод информации об участнике исследования в компьютер для ЦС. Рабочее время для ОТ измерялось от введения силиконового слепка в полость рта до полного схватывания оттискового материала на уровне имплантата и противоположного зубного ряда, включая регистрацию прикуса, а время для ЦС включало в себя сканирование сканмаркера, включая всю челюсть, регистрацию окклюзии и сканирование противоположной дуги антагонистов. Полученные оттиски и сканы затем оценивались по следующим критериям: отсутствие пустот в гипсе, воздушных пузырей и плохой детализации для ОТ, а также отсутствие недосканируемых участков, требующих виртуальной коррекции, наличие разрывов или прерывистости для ЦС.

Регистрировалось время, затраченное на каждое количество переделок и повторных сканирований. Временные показатели всех процедур были добавлены к общему времени и проанализированы как результат эффективности.

Для каждого участника исследования была выбрана одна готовая временная коронка на имплантате винтовой фиксации, который использовался как в группе ОТ, так и в группе ЦС.

Оценивался десневой профиль после установки ортопедической конструкции спустя семь дней, а также наличие излишней компрессии на мягкие ткани во время установки конструкции.

Коронки были изготовлены одним и тем же зубным техником для стандартизации посадки, формы и цвета всех исследуемых реставраций. Слепки не изменялись во время лабораторного процесса и не предоставлялись исследователю во время установки коронок. Он получал только 2 коронки путем простой рандомизации для непредвзятости в оценке результата до завершения исследования.

Каждая готовая временная конструкция была установлена на имплантат с усилием 35 Н/см<sup>2</sup>. Две коронки были оценены по клиническим параметрам межпроксимального контакта, а также окклюзионным контактам.

Интерпроксимальные контакты были определены как приемлемые на основании тактильной оценки зубной нити и комфорта участника исследования.

После подтверждения интерпроксимальных контактов оценивали внутреннее и краевое прилегание с помощью рентгенографического контроля. Отсутствие участка просветления между абатментом (TIBASE) и платформой имплантата подтверждало точную посадку конструкции в имплантат. Для измерения силы и времени, когда коронка имплантата находилась в окклюзии, использовалась цифровая система анализа окклюзии (Tekscan; TekscanInc). Shimstock и артикуляционная бумага применялись для оценки и регулировки окклюзионных контактов.

Время, необходимое для корректировки требуемых клинических параметров, было измерено и проанализировано для оценки точности результата коронки, полученной



а



б



в



г



д

Рисунок 2. Этапы протезирования по ОТ: а – снятие слепка, б – подготовка искусственной десны, в – гипсовая модель, г – проверка ортопедической конструкции, д – постановка временной коронки

с помощью обеих техник. На основании оценки клинических параметров, в дополнение к количеству необходимой корректировки и комфорту участников исследования,

лучшая временная коронка была зафиксирована винтовым способом. Предпочтения и комфорт участников при использовании каждой техники оценивались с помощью анкеты, используя визуальную аналоговую шкалу.

## Обсуждение результатов

Исходные демографические характеристики участников исследования и информация об имплантатах представлены в таблице 2.

Таблица 2  
Исходные демографические характеристики участников и информация об имплантатах

Количество участников	30
Средний возраст (диапазон)	43,2 года (29 и 65 лет)
Пол	50% женский 50% мужской
Производитель имплантатов/тип/платформа	NOBEL PARALELL (RP)/система On1
Место установки имплантата (по дуге)	Верхняя челюсть Нижняя челюсть
Место установки имплантата (по зубу)	Первый премоляр, n=9 (30%) Второй премоляр, n=11 (37%) Первый моляр, n=10 (33%)

Что касается эффективности, среднее  $\pm$  стандартное отклонение общего времени в минутах для ОТ составило  $15 \pm 2$  и  $10 \pm 2$  для ЦС. Среднее количество переделанных оттисков и дополнительное время, необходимое для этого: 0,2 переделанных оттиска, требующих 1 минуту дополнительного времени для ОТ, и 1,5 повторных сканирования, требующих дополнительные 2 минуты для ЦС (рис. 3).

С точки зрения точности анализ не выявил различий в форме или маргинальном прилегании, так как ни для одной из техник не потребовалось корректировок. Коронки, изготовленные с помощью ОТ, имеющих более тяжелые окклюзионные контакты, было больше, чем коронок, изготовленных с помощью ЦС, но эти различия не были статистически значимыми.

Время, затраченное на корректировку коронок, составило 4 минуты и для ОТ, и для ЦС.

Из коронок, отобранных для постановки после анализа точности, 14 (46,7%) были из группы ОТ и 16 (53,3%) из группы ЦС. Из поставленных ОТ коронок 8 (57,1%) имели лучшие окклюзионные контакты, 3 (21,4%) – лучшие проксимальные контакты, 1 (7,1%) – лучшее краевое прилегание, 1 (7,1%) требовала меньшей коррекции, и 1 (7,1%) участник предпочел такую коронку ЦС-аналогам.

Из коронок, изготовленных по технологии ЦС, 9 (56,3%) имели лучший окклюзионный контакт, 2 (12,5%) – лучшее краевое прилегание, 2 (12,5%) требовали меньшей корректировки, 2 (12,5%) были предпочтительнее для участника исследования, и 1 (6,3%) имела лучший проксимальный контакт по сравнению с ОТ-аналогами.

ЦС коронки показали лучшие результаты в верхнечелюстной дуге, так как 89% поставленных коронок были изготовлены по технологии ЦС. Они также показали лучший результат в более фронтальном положении в зубной дуге, так как 67% первых премоляров были изготовлены по ЦС по сравнению с 40% вторых премоляров и 44% первых моляров (рис. 4).

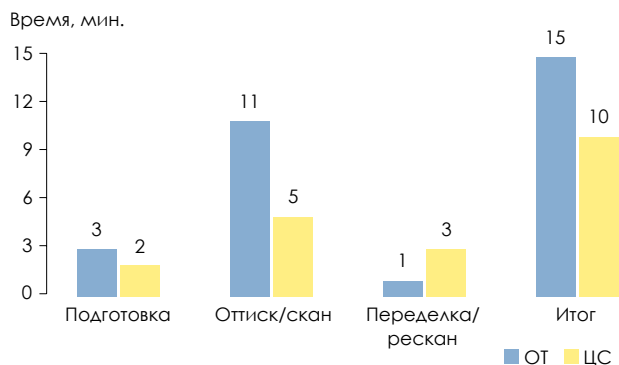


Рисунок 3. Анализ эффективности цифрового сканирования и обычного снятия оттисков

Когда данные были проанализированы с точки зрения предпочтений и комфорта, 89% участников исследования предпочли ЦС, 11% – ОТ. Комфортность у ЦС также была выше (83%), чем у ОТ (17%).

Результаты настоящего исследования продемонстрировали, что техника ЦС была более эффективной, чем ОТ, хотя для первого требовалось большее количество повторных сканирований, чем переделок в ОТ, а среднее время повторного сканирования для ЦС было больше, чем для переделок в ОТ.

Общее среднее время, затрачиваемое для ЦС, составило 10 минут по сравнению с 15 минутами, необходимыми для ОТ из-за эффективного характера первоначальной процедуры внутриротового сканирования, а также более быстрого процесса повторного сканирования по сравнению с повторным изготовлением совершенно нового оттиска для ОТ.

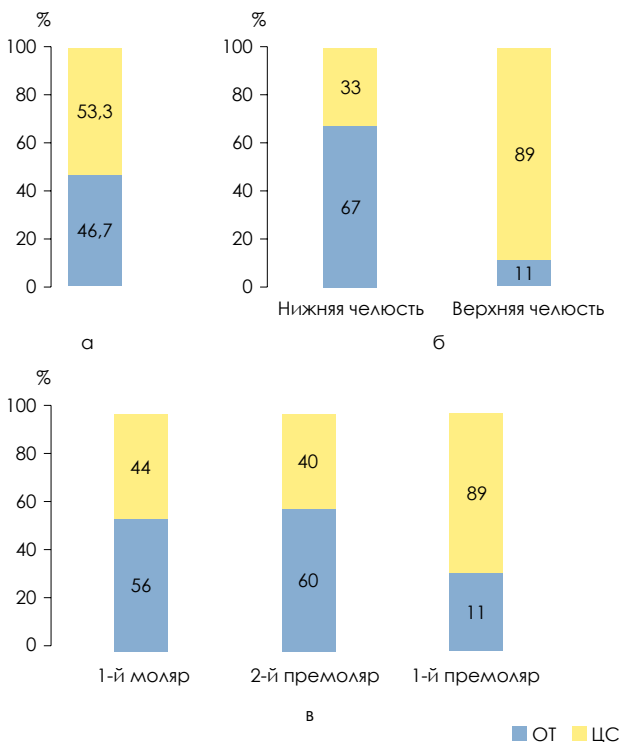


Рисунок 4. Распределение поставленных коронок (а – всего, б – по дугам, в – по расположению)

Рентгенологическая оценка краевого прилегания ортопедической конструкции к платформе импланта показала одинаковую точность в обоих случаях.

Оценка десневого профиля спустя 7 дней после постановки временных коронок не выявила существенных отличий, однако у некоторых конструкций, изготовленных цифровым методом, наблюдалась излишняя ишемия слизистой спустя несколько минут после установки, что свидетельствует о наличии дополнительного объема поддесневого контура временной коронки.

Точность коронок относительно антагонистов, изготовленных с помощью ЦС, не отличалась от точности коронок, изготовленных с помощью ОТ. Более тяжелые окклюзионные контакты чаще наблюдались при использовании коронок ОТ, вертикальные аналоговые позиции имплантатов на гипсовых слепках были расположены более апиально, чем на эталонных, что объясняет более тяжелые окклюзионные контакты коронок в группе ОТ. Для CAD/CAM аналоговых слепков имплантатов трение между аналогом и слепком может препятствовать полной посадке аналога в слепок. При этом аналог располагается в слепке более коронально, что приводит к клинически более легким окклюзионным контактам. Посадка аналога в слепке должна быть тщательно проверена для точного изготовления модели.

На слепки, изготовленные с помощью ИОС, в значительной степени влияет диапазон сканирования, а также система сканирования [7]. Что касается слепков частичной дуги и репродукции одного зуба, в работе [21] отмечается более высокая точность слепков, изготовленных с помощью цифровых рабочих процессов. Это объясняется сокращением сшивки изображений, что снижает распространение ошибок. Когда диапазон сканирования увеличивается до всей дуги, точность цифровых слепков снижается и предпочтение отдается традиционным слепкам.

Большинство участников настоящего исследования сообщили о более высоком уровне комфорта и предпочли ЦС по сравнению с ОТ. Кроме того, реставрации на имплантатах, изготовленные с помощью цифровых рабочих процессов, продемонстрировали более высокий уровень удовлетворенности по сравнению с традиционными и смешанными подходами. Следует отметить, что восприятие участников также зависело от количества времени, затраченного на снятие оттиска или сканирование.

Установлено, что цифровые сканы более эффективны, чем обычные оттиски, и требуют значительно меньше времени на повторное сканирование благодаря возможности повторного сканирования определенных областей без необходимости повторять весь оттиск, однако больше времени было потрачено на цифровые повторные сканирования, чем на повторное снятие обычных оттисков. Это можно объяснить наличием одного опытного оператора, который выполнял обе техники, и ему не требовалось делать переделки обычных оттисков. Несмотря на возможность восстановить только недостающие части снимка, процесс повторного сканирования в ЦС требует дополнительного времени на обработку изображения в зависимости от возможностей оборудования и программного обеспечения.



В настоящем исследовании процесс изготовления коронок был стандартизирован, чтобы изолировать влияние самого слепка на эффективность и точность коронки. Интересно, что, несмотря на почти равномерное общее распределение коронок, отобранных для окончательной постановки, коронки, изготовленные с помощью ЦС, показали значительно лучшие результаты в верхнечелюстной дуге. Это может быть связано с трудностями, связанными со сканированием нижнечелюстной дуги, такими как ограниченный доступ, скопление слюны и присутствие языка.

Хотя на эффективность внутриротового сканирования не оказал существенного влияния клинический опыт, для неопытных клиницистов традиционные оттиски могут быть более сложными и трудоемкими, что может повлиять на общие результаты. Несмотря на первоначальные данные в пользу ЦС и CAD/CAM слепков аналогов имплантатов, необходимы дальнейшие исследования, чтобы понять влияние других переменных, таких как модели ИОС, CAD/CAM система изготовления слепков, разновидность имплантатов, промежуток между протезами и реставрационный материал.

## Выводы

На основании результатов данного клинического исследования были отмечено:

- метод цифрового сканирования более эффективен, чем традиционный метод снятия оттиска для единичных реставраций на имплантатах;
- цифровые сканы и CAD/CAM слепки имплантатов имеют точность, сравнимую с точностью обычных оттисков и гипсовых слепков;
- метод цифрового сканирования чаще требовал переделки, чем метод обычного оттиска;
- большинство участников предпочли цифровые сканы обычным оттискам и оценили высокий комфорт цифровых сканов.

## Список литературы / References

1. Saponaro P.C., Yilmaz B., Heshmati R.H., McGlumphy E.A. Clinical performance of CAD-CAM-fabricated complete dentures: a cross-sectional study // *The Journal of prosthetic dentistry*. 2016. V. 116. № 3. P. 431–435. DOI: 10.1016/j.prosdent.2016.03.017
2. Chen J., Ahmad R., Suenaga H., Li W., Sasaki K., Swain M., Li Q. Shape optimization for additive manufacturing of removable partial dentures—a new paradigm for prosthetic CAD/CAM // *PloS one*. 2015. V. 10. № 7. P. e0132552. DOI: 10.1371/journal.pone.0132552
3. Barone S., Casinelli M., Frascaria M., Paoli A., Rationale, A. V. Interactive design of dental implant placements through CAD-CAM technologies: from 3D imaging to additive manufacturing // *International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM)*. 2016. V. 10. № 2. P. 105–117. DOI:10.1007/s12008-014-0229-0
4. Zitzmann N.U., Kovaltschuk I., Lenherr P., Dedem P., Joda T. Dental students' perceptions of digital and conventional impression techniques: A randomized controlled trial // *Journal of dental education*. 2017. V. 81. № 10. P. 1227–1232. DOI: 10.21815/JDE.017.081
5. Marti A.M., Harris B.T., Metz M.J., Morton D., Scarfe W.C., Metz C.J., Lin, W. S. Comparison of digital scanning and polyvinyl siloxane impression techniques by dental students: instructional efficiency and attitudes towards technology // *European Journal of Dental Education*. 2017. V. 21. № 3. P. 200–205. DOI: 10.1111/eje.12201
6. Cheah C., Lim C., Ma S. The dentist will scan you now: The next generation of digital-savvy graduates // *European Journal of Dental Education*. 2021. V. 25. № 2. P. 232–237. <https://doi.org/10.1111/eje.12596>
7. Giménez B., Pradies G., Martínez-Rus F., Özcan M. Accuracy of two digital implant impression systems based on confocal microscopy with variations in customized software and clinical parameters // *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2015. V. 30. № 1. DOI: 10.11607/jomi.3689
8. Menini M., Setti P., Pera F., Pera P., Pesce P. Accuracy of multi-unit implant impression: traditional techniques versus a digital procedure // *Clinical oral investigations*. 2018. V. 22. № 3. P. 1253–1262. DOI: 10.1007/s00784-017-2217-9
9. Lee S.J., Jampoom F.Z., Le T., Radics A., Gallucci G.O. A clinical study comparing digital scanning and conventional impression making for implant-supported prostheses: A crossover clinical trial // *The Journal of Prosthetic Dentistry*. – 2021. Feb 15;S0022-3913(21)00028-7 DOI: 10.1016/j.prosdent.2020.12.043
10. Ahlholm P., Sipilä K., Vallittu P., Jakonen M., Kotiranta U. Digital versus conventional impressions in fixed prosthodontics: a review // *Journal of Prosthodontics*. 2018. V. 27. № 1. P. 35–41. DOI: 10.1111/jopr.12527
11. Flügge T.V., Schlager S., Nelson K., Nahles S., Metzger M.C. Precision of intraoral digital dental impressions with i7ero and extraoral digitization with the i7ero and a model scanner // *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*. 2013. V. 144. № 3. P. 471–478. DOI: 10.1016/j.ajodo.2013.04.017
12. Alsharbaty M.H.M., Alikhasi M., Zarrazi S., Shamshiri A.R. A clinical comparative study of 3-dimensional accuracy between digital and conventional implant impression techniques // *Journal of Prosthodontics*. 2019. V. 28. № 4. P. e902-e908. DOI: 10.1111/jopr.12764
13. Lambert H., Durand J.C., Jacquot B., Fages M. Dental biomaterials for chaise CAD/CAM: State of the art // *The journal of advanced prosthodontics*. 2017. V. 9. № 6. P. 486. DOI: 10.4047/jap.2017.9.6.486
14. Ejjatdaneh F., Shakibamehr A.H., Savabi O. Comparison of Marginal and Internal Adaptation of CAD/CAM and Conventional Cement Retained Implant-Supported Single Crowns // *Implant Dentistry*. 2016. V. 25. № 1. P. 103–108. DOI: 10.1097/ID.0000000000000346
15. Di Fiore A., Vigolo P., Graiff L., Stellini E. Digital vs Conventional Workflow for Screw-Retained Single-Implant Crowns: A Comparison of Key Considerations // *The International journal of prosthodontics*. 2018. V. 31. № 6. P. 577–579. DOI: 10.11607/jip.5938
16. Mizumoto R.M., Yilmaz B. Intraoral scan bodies in implant dentistry: A systematic review // *The Journal of prosthetic dentistry*. 2018. V. 120. № 3. P. 343–352. DOI: 10.1016/j.prosdent.2017.10.029
17. Buda M., Bratos M., Sorensen J. A. Accuracy of 3-dimensional computer-aided manufactured single-tooth implant definitive casts // *The Journal of prosthetic dentistry*. 2018. V. 120. № 6. P. 913–918. DOI: 10.1016/j.prosdent.2018.02.011
18. Matta R.E., Adler W., Wichmann M., Heckmann, S.M. Accuracy of impression scanning compared with stone casts of implant impressions // *The Journal of prosthetic dentistry*. 2017. V. 117. № 4. P. 507–512. DOI: 10.1016/j.prosdent.2016.07.026
19. Schepke U., Meijer H.J., Kerdijk W., Cune M.S. Digital versus analog complete-arch impressions for single-unit premolar implant crowns: Operating time and patient preference // *The Journal of prosthetic dentistry*. 2015. V. 114. № 3. P. 403–406. e1. DOI: 10.1016/j.prosdent.2015.04.003
20. Imburgia M., Logozzo S., Hauschild U., Veronesi G., Mangano C., Mangano F. G. Accuracy of four intraoral scanners in oral implantology: a comparative in vitro study // *BMC oral health*. 2017. V. 17. № 1. P. 1–13. <https://doi.org/10.1186/s12903-017-0383-4>
21. Brosky M.E., Major R.J., DeLong R., Hodges J.S. Evaluation of dental arch reproduction using three-dimensional optical digitization // *The Journal of prosthetic dentistry*. 2003. V. 90. № 5. P. 434–440. DOI: 10.1016/j.prosdent.2003.08.021

Статья поступила / Received 11.06.21

Получена после рецензирования / Revised 29.07.21

Принята в печать / Accepted 12.08.21

## Информация об авторах

**Р.В. Студеникин<sup>1</sup>**, к.м.н., главный врач стоматологической клиники «Ваш стоматолог»  
ORCID: 0000-0002-6251-2007

**А.А. Мамедов<sup>2</sup>**, д.м.н., проф., зав. кафедрой стоматологии детского возраста и ортодонтии  
ORCID: 0000-0001-7257-0991

<sup>1</sup> Стоматологическая клиника «Ваш стоматолог», г. Воронеж

<sup>2</sup> ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России» (Сеченовский университет)

## Контактная информация:

Студеникин Роман Викторович. E-mail: studenikin@yahoo.com

## Author information

**R. V. Studenikin<sup>1</sup>**, PhD, Head Doctor  
ORCID: 0000-0002-6251-2007

**A. A. Mamedov<sup>2</sup>**, Doctor of medical science, professor, Head of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics  
ORCID: 0000-0001-7257-0991

<sup>1</sup> Dental clinic «Vash Stomatolog», Voronezh, Russia

<sup>2</sup> Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia

## Contact information

Studenikin Roman. E-mail: studenikin@yahoo.com

**Для цитирования:** Студеникин Р.В., Мамедов А.А. Сравнение цифрового сканирования и обычного снятия оттисков для протезов на имплантатах. Медицинский алфавит. 2021; (24):44–49. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-24-44-49>

**For citation:** Studenikin R. V., Mamedov A. A. Comparison of digital scanning and conventional impression taking for implant-supported prostheses. Medical alphabet. 2021; (24):44–49. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-24-44-49>



# Одонтоскопическая и морфометрическая оценка окклюзионных контуров постоянных зубов у пациентов с физиологическими видами прикуса

Б. Н. Давыдов<sup>1</sup>, Т. С. Кочконян<sup>2</sup>, Д. А. Доменюк<sup>3</sup>, С. В. Дмитриенко<sup>4</sup>, Гамдан Аль-Харази<sup>5</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Тверской государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

<sup>3</sup> ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

<sup>4</sup> ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

<sup>5</sup> Государственный Сананский Университет (Sana'a University), Йеменская Арабская Республика, стоматологический факультет, кафедра ортодонтии

## Резюме

Врачу-стоматологу необходимы специальные знания по одонтологии и одонтоглифике, позволяющие визуализировать пространство и рельеф поверхности зуба, а также проводить углубленный анализ индивидуальных морфометрических особенностей зуба. Расширение знаний о вариативности окклюзионного рельефа позволит добиться сбалансированных окклюзионно-артикуляционных взаимоотношений зубных рядов и сохранить физиологическое состояние зубочелюстной системы.

В статье представлены результаты одонтоскопических и морфометрических исследований вертикальных, трансверсальных параметров верхних больших коренных зубов у пациентов с различными физиологическими видами прикуса. Предметом исследования явились сегменты верхних моляров, полученные из гипсовых моделей челюстей 92 человек с физиологической окклюзией, полным комплектом постоянных зубов и различными типами зубной системы (пациенты 1-й группы – нормодонтизм, пациенты 2-й группы – макродонтизм, пациенты 3-й группы – микродонтизм). При морфометрии в трансверсальном направлении использовали вестибулярно-язычный размер коронки и шейки зуба, а также межбугорковое расстояние. Для измерения вертикальных параметров определяли высоту мезиальных (протоконус, параконус) и дистальных (метакокус, гипоконус) одонтомеров и бугорка жевательной поверхности. Результаты исследования показали, что у людей с физиологическим прикусом и макродонтизмом постоянных зубов вертикальные, трансверсальные параметры превышают аналогичные показатели людей с нормодонтизмом и микродонтизмом. Полученные одонтометрические особенности целесообразно использовать на этапах диагностики окклюзионных взаимоотношений и выявления различных форм патологической, физиологической стираемости с различной степенью убыли окклюзионных поверхностей.

**Ключевые слова:** биометрия гипсовых моделей челюстей, одонтоскопия, морфометрия, моляры верхней челюсти, физиологическая окклюзия.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## *Odontoscopic and morphometric assessment of occlusion circuits of permanent teeth in patients with physiological occlusion*

B. N. Davydov<sup>1</sup>, T. S. Kochkonyan<sup>2</sup>, D. A. Domenyuk<sup>3</sup>, S. V. Dmitrienko<sup>4</sup>, Ghamdan Al-Harazi<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Federal State Budgetary Educational Institution «Tver State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Tver, Russian Federation

<sup>2</sup> Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kuban State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation

<sup>3</sup> Stavropol State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation

<sup>4</sup> Volgograd State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation

<sup>5</sup> Sana'a University, Yemen Arab Republic

## Abstract

A dentist needs special knowledge in odontology and odontoglyphics, which allows visualizing the space and relief of the tooth surface, as well as conducting an in-depth analysis of the individual morphometric characteristics of the tooth. Expansion of knowledge about the variability of the occlusal relief will allow achieving balanced occlusal-articulation relationships of the dentition and preserving the physiological state of the dentition. The article presents the results of odontoscopic and morphometric studies of vertical, transverse parameters of the upper large molars in patients with various physiological types of occlusion. The subject of the study was the segments of the upper molars obtained from plaster models of the jaws of 92 people with physiological occlusion, a full set of permanent teeth and various types of dental system (patients in group 1 – normodontism, patients in group 2 – macrodontism, patients in group 3 – microdontism). For morphometry in the transverse direction, the vestibular-lingual size of the crown and neck of the tooth, as well as the intertubercular distance, were used. To measure the vertical parameters, the height of the mesial (protocone, paracone) and distal (metacone, hypocone) odontomeres and tubercle of the occlusal surface was determined. The results of the study showed that in people with physiological occlusion and macrodontism of permanent teeth, vertical, transverse parameters exceed those of people with normodont and microdont types of the dental system. It is advisable to use the obtained odontometric features at the stages of diagnosing occlusal relationships and identifying various forms of pathological, physiological abrasion with varying degrees of loss of occlusal surfaces.

**Key words:** biometry of plaster models of the jaws, odontoscopy, morphometry, molars of the upper jaw, physiological occlusion.

**Conflict of interest.** The authors declare that they have no conflicts of interest.

В мировом здравоохранении за последние годы отмечаются значительные успехи в оказании качественной помощи стоматологическим больным. Этому способствует прогресс в изучении этиопатогенеза стоматологических заболеваний, разработка и совершенствование эффективных лечебно-диагностических подходов с использованием высокотехнологичного медицинского оборудования и новейших достижений стоматологического материаловедения [1–5].

Современная стоматология характеризуется тесным сближением всех ее разделов с основными направлениями общей клинической медицины с целью углубленного изучения этиопатогенеза заболеваний твердых тканей зубов, пародонта, слизистой полости рта, языка, губ, зубочелюстных аномалий и деформаций, а также врожденной челюстно-лицевой патологии [6–11].

Зубные дуги в процессе роста и формирования челюстно-лицевой области находятся во взаимосвязи как с краниофациальным комплексом в целом, так и с его отдельными компонентами. Авторы подробно исследовали зависимость между формой, размерами зубных дуг и параметрами лицевого отдела черепа [12–15].

В настоящее время предложены современные классификации зубных дуг, в которых выделено 9 форм при физиологической окклюзии. В указанной классификации отражены гнатические типы и дентальные, основанные на измерении зубов, и показаны варианты макро-, микро- и нормодонтии. С учетом исследуемых параметров определены основные размеры зубных дуг в сагиттальном и трансверсальном направлениях [16–20].

Заслуживают внимания исследования специалистов, направленные на установку корреляционных связей размеров зубов и челюстей с параметрами краниофациального комплекса. Представлены варианты типов лица с позиции гнатологии, где также представлены 9 форм лица [21–24].

Широкое внедрение в клиническую практику получили методы рентгенологического исследования, позволяющие в сочетании с одонтометрическими исследованиями оценивать положение ключевых зубов относительно основных анатомических структур, определять особенности типов роста челюстей и углы наклона в различных направлениях [25–31].

На основе измерения зубов, зубных дуг и лицевых параметров разработаны алгоритмы морфометрического исследования пациентов, позволяющие определять соразмерность исследуемых показателей в качестве диагностических критериев, выбора методов лечения и оценки их эффективности [32–36].

На постулатах одонтометрии построены ортодонтическая диагностика и планирование ортодонтического и ортопедического лечения с применением современных технологий и материалов [37, 38].

Зубочелюстная система имеет сложную структуру, в которой объединены элементы, тесно взаимосвязанные между собой, при этом одну из ключевых позиций занимают зубы, для которых свойственна определенная анатомическая и функциональная уникальность. Режущие края и жевательные поверхности зубов выполняют одну из важней-

ших функций зубочелюстной системы – жевание, а также создают условия для высоких показателей жевательной эффективности и устойчивости нижней челюсти во время акта глотания. Окклюзионный рельеф является ключевым элементом в восприятии зубом и пародонтом жевательного давления, которое передается как непосредственно от зубов-антагонистов (через окклюзионные контакты), так и посредством пищевого комка. Также окклюзионный контакт между зубами-антагонистами является важнейшим требованием для «функционального закона гармонии» [39–41].

Процесс жевания и приема пищи способствует изменению окклюзионной поверхности зубов в результате их стираемости. Деформация анатомической формы и изменение биометрических характеристик зубов оказывают значительное влияние на их жевательную эффективность. В процессе сглаживания окклюзионной поверхности происходит свободное перемещение нижней челюсти и нарушается движение височно-нижнечелюстных суставов (ВНЧС). В результате этого формируются индивидуальные особенности окклюзионных взаимоотношений, возникает неправильное расположение нижней челюсти и языка, тем самым нарушается гармония окклюзионных контактов между зубами-антагонистами, что в последующем способствует формированию различных деформаций ВНЧС и является этиологическим фактором парафункций жевательных мышц [42–46].

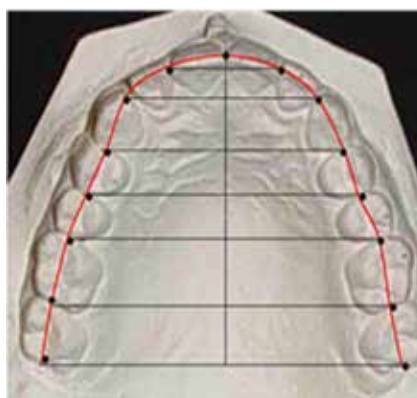
Важен и тот факт, что некачественно проведенное лечение довольно часто взаимосвязано со сложной диагностикой нарушений окклюзии, а именно – использование в практике несовременных методов для выявления нарушений окклюзионных соотношений. Критерием качественного лечения является то, насколько точно удастся создать у пациента взаимодополняющую окклюзию зубов или не нарушить уже имеющийся баланс [47–51].

Большие коренные зубы с многобугорковой жевательной поверхностью являются ключевыми зубами зубной системы человека. Научные достижения антропологической одонтологии («Dental Anthropology») свидетельствуют, что данная группа зубов наиболее полно отображает расовые (этнические) особенности и половой диморфизм, базируясь на результатах одонтоскопических, одонтометрических исследований с расчетом интердентальных показателей, массивности и модуля коронок [52–54].

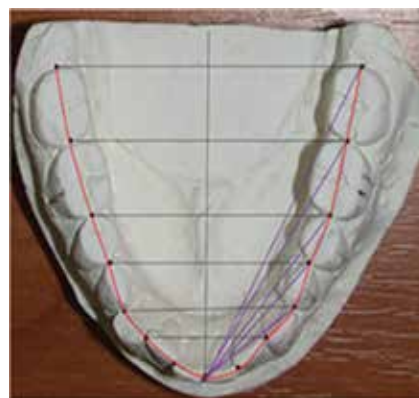
На эти зубы ориентируются при проведении биометрических линейных измерений зубных дуг. Отмечены недостатки некоторых методов одонтометрии и представлены современные методики, включающие математическое моделирование и прогнозирование основных форм зубочелюстных дуг, в основе которых лежат исследования формы, размеров и положения ключевых зубов, в том числе и моляров [55–57]. Аналогичные исследования проводились и в период прикуса молочных зубов, что свидетельствует об актуальности исследований [58–60]. Учитывая, что данные зубы являются основными элементами жевательного аппарата, они чаще других зубов подвергаются процессам истирания, особенно со стороны окклюзионной поверхности, что способствует снижению высоты прикуса и гнатической части лица [61–64].



Рисунок 1. Измерение мезиодистального размера центрального резца верхней челюсти с помощью электронного штангенциркуля



а



б

Рисунок 2. Фотографии гипсовых моделей верхней (а) и нижней (б) челюстей с нанесенными контурами для измерений лонгитудинальной длины зубной дуги

Анализ данных научной литературы свидетельствует, что сведения о морфометрической оценке высоты бугорков жевательной поверхности верхних постоянных моляров с учетом типа зубной системы отсутствуют, что и определило цель работы.

**Цель исследования:** провести одонтоскопическую и морфометрическую оценку бугорков окклюзионного контура коронок верхних постоянных моляров у пациентов с различными типами зубных дуг.

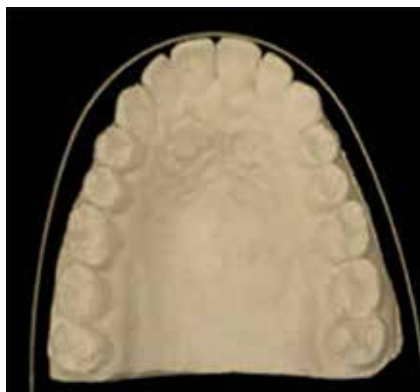
#### Материалы и методы исследования

На этапах выполнения исследования осмотрено 92 человека (43 мужчины, 49 женщин; средний возраст –  $28,3 \pm 3,5$  лет) первого периода зрелого возраста, имеющих физиологическую окклюзию и целостные зубные ряды. Исследования проводили после получения информированного согласия от пациентов и одобрения Этического комитета. Первый период зрелого возраста в соответствии со схемой возрастной периодизации, рекомендованной VII Всесоюзной конференцией по проблемам возрастной морфологии, физиологии и биохимии (Москва, 1965), для мужчин составляет 22–35 лет, для женщин – 21–35 лет. После получения оттисков были отлиты диагностические модели из супергипса

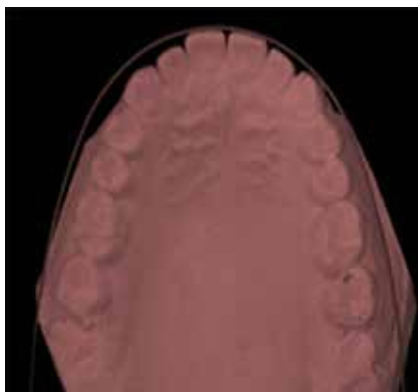
IV класса Elite Rock (Zhermack, Италия). На полученных диагностических моделях проводились измерения параметров зубов и зубных дуг. В качестве инструментария использовался цифровой штангенциркуль с ценой деления 0,01 мм. Одонтометрические исследования проводились по методике А.А. Зубова (1968) и включали определение мезиодистального и вестибуло-лингвального размера коронки (рис. 1).

Лонгитудинальная длина зубных рядов рассчитывалась методом Nance как сумма мезиально-дистальных диаметров образующих ее зубов. Третьи моляры не учитывали в измерениях, так как они максимально вариабельные (рис. 2).

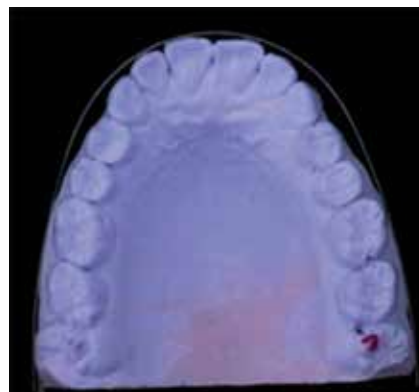
Модели были распределены на три группы: с нормодонтией, макродонтией и микродонтией. С учетом данных ранее проведенных исследований, к нормодонтии относили варианты зубных дуг, длина которых (или сумма мезиально-дистальных размеров коронок 14 зубов) составляла от 112 до 118 миллиметров (37 пар гипсовых моделей). Величина, выходящая за пределы указанного цифрового диапазона (более 119 мм), определяет макродонтный тип зубных дуг (27 пар гипсовых моделей). Сумма ширины коронок 14 зубов менее 111 мм рассматривается нами как микродонтная зубная система (28 пар гипсовых моделей) (рис. 3).



а



б



в

Рисунок 3. Фотографии гипсовых моделей верхней челюсти пациентов с нормодонтией (а), микродонтией (б), макродонтией (в)



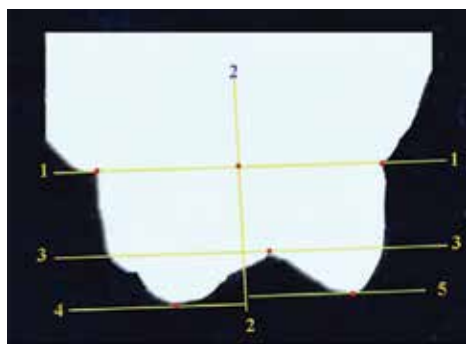


Рисунок 4. Основные ориентиры и вертикальные размеры коронки верхнего моляра

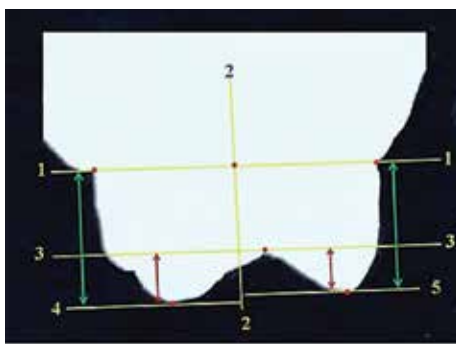


Рисунок 5. Морфология бугорков жевательной поверхности первого верхнего моляра: 1 – медиовестибулярный (параконус); 2 – дистовестибулярный (метаконус); 3 – медиопалатинальный (протоконус); 4 – дистопалатинальный (гипоконус)

Для повышения информативности одонтометрической диагностики дополнительно определяли величину модуля моляров как сумму модулей первого и второго моляров. Модуль моляров рассчитывался как полусумма вестибулярно-язычного и мезиально-дистального размеров коронок зубов. При величине среднего модуля от 10,6 до 11 мм тип зубной системы относился к нормодонтизму. Увеличение всех показателей определяло принадлежность зубной системы к макродонтизму, а уменьшение – к микродонтизму.

Следующий этап работы включал выделение из гипсовых моделей сегментов моляров с целью их исследования в трансверсальном и вертикальном направлении. Учитывая многобугровость и сложный рельеф жевательной поверхности моляров, из каждого зуба выпиливали мезиальный и дистальный сегменты через вершины соответствующих вестибулярных и язычных бугорков. Для удобства и точности измерения на каждом сегменте карандашом проводили четыре горизонтальные линии и одну вертикальную.

Первая горизонтальная линия проходила через шейки зубов вестибулярного и язычного контура коронок. Через середину цервикальной линии и перпендикулярно к ней проводили условную срединную вертикаль. Параллельно цервикальной линии проводили третью линию через точку, расположенную у места соединения скатов вестибулярных и язычных бугорков. Четвертая и пятая линии проходили соответственно расположению бугорков жевательной поверхности (рис. 4).

При измерении вестибулярно-язычного размера ножки штангенциркуля располагали параллельно условной срединной вертикали, а при измерении высотных параметров – перпендикулярно к ней. Учитывая специфику многобугровых жевательных зубов на верхней челюсти, оценивали параметры мезиальных (медиально-нёбный – протоконус и медиально-щечный – параконус), а также дистальных (дистально-щечный – метаконус и дистально-нёбный – гипоконус) одонтомеров жевательной поверхности, разделенных бороздами первого порядка. При этом определяли высоту каждого одонтомера и бугорка жевательной поверхности. Измерение высоты бугорка Карабелли не входило в задачи исследования из-за его вариабельности (рис. 5).

Статистическая обработка осуществлена методами вариационной статистики с использованием программ «Microsoft Excel 2013» и «SPSS Statistics 22.0». При описании количественных признаков применяли среднюю величину (М) и стандартную ошибку средней (m). Статистическая обработка данных проводилась методами описательной статистики, методами дисперсионного анализа (t-критерий Стьюдента), корреляционного анализа (парные коэффициенты корреляции Пирсона, Спирмена), а также методами непараметрической статистики (критерий Манна – Уитни и Вилкоксона). Различия средних арифметических считали достоверными при  $p < 0,05$ .

### Результаты и их обсуждение

У людей с нормодонтным типом зубной системы длина верхней зубной дуги (сумма мезиально-дистальных диаметров коронок) составила  $113,14 \pm 1,42$  мм. Средний модуль коронок первых и вторых верхних моляров был  $10,73 \pm 0,07$  мм. При нормодонтизме щечно-язычный размер сегмента мезиальной части коронки первого верхнего моляра составил  $10,86 \pm 0,12$  мм. В щечной части коронки исследуемый параметр был  $10,45 \pm 0,13$  мм, а расстояние между вершинами протоконуса и параконуса составило  $6,23 \pm 0,08$  мм. В дистальной части коронки вестибулярно-лингвальный размер составил  $9,61 \pm 0,09$  мм, в области шейки –  $9,35 \pm 0,11$  мм, а межбугорковое расстояние –  $6,02 \pm 0,03$  мм (табл. 1).

У мезиальной части второго моляра (в исследовании использовались только четырехбугорковые формы) размер коронки между выпуклостями вестибулярного и язычного контуров составил  $10,69 \pm 0,11$  мм, в пришеечной части –  $10,25 \pm 0,09$  мм, а между вершинами одонтомеров –  $5,61 \pm 0,04$  мм.

Высота вестибулярного одонтомера у первого и второго моляров составила  $6,03 \pm 0,06$  мм и  $5,05 \pm 0,03$  мм. При этом высота параконуса (вестибулярного мезиального бугорка) у первого и второго моляров составила  $2,78 \pm 0,09$  мм и  $2,51 \pm 0,08$  мм. Высота протоконуса (мезиального язычного бугорка) у первого моляра составила  $5,29 \pm 0,07$  мм, а у второго –  $4,37 \pm 0,07$  мм. Фотографии сегментов моляров представлены на рис. 6.



**Таблица 1**  
**Результаты исследования коронок верхних моляров у людей с физиологическим прикусом и нормодонтизмом постоянных зубов (мм) ( $M \pm m$ )**

Исследуемые параметры	Размеры сегмента, выделенного из верхней челюсти:			
	у первого моляра в сегменте:		у второго моляра в сегменте:	
	мезиальном	дистальном	мезиальном	дистальном
Вестибулярно-язычный размер коронки	10,86 $\pm$ 0,12	9,61 $\pm$ 0,09	10,69 $\pm$ 0,11	10,26 $\pm$ 0,10
Вестибулярно-язычный размер шейки	10,45 $\pm$ 0,13	9,35 $\pm$ 0,11	10,25 $\pm$ 0,09	9,95 $\pm$ 0,08
Межбугорковое расстояние	6,23 $\pm$ 0,12	6,02 $\pm$ 0,03	5,61 $\pm$ 0,04	5,69 $\pm$ 0,05
Высота щечного одонтомера	6,03 $\pm$ 0,06	5,91 $\pm$ 0,05	5,05 $\pm$ 0,03	4,15 $\pm$ 0,02
Высота щечного бугорка	2,78 $\pm$ 0,09	2,62 $\pm$ 0,07	2,51 $\pm$ 0,08	2,06 $\pm$ 0,06
Высота язычного одонтомера	5,95 $\pm$ 0,11	5,29 $\pm$ 0,07	5,26 $\pm$ 0,09	4,37 $\pm$ 0,07
Высота язычного бугорка	1,63 $\pm$ 0,02	1,91 $\pm$ 0,04	2,16 $\pm$ 0,03	1,73 $\pm$ 0,06

**Таблица 2**  
**Результаты исследования коронок верхних моляров у людей с физиологическим прикусом и макродонтизмом постоянных зубов (мм) ( $M \pm m$ )**

Исследуемые параметры	Размеры сегмента, выделенного из верхней челюсти:			
	у первого моляра в сегменте:		у второго моляра в сегменте:	
	мезиальном	дистальном	мезиальном	дистальном
Вестибулярно-язычный размер коронки	12,72 $\pm$ 0,16	12,36 $\pm$ 0,12	12,47 $\pm$ 0,14	12,22 $\pm$ 0,11
Вестибулярно-язычный размер шейки	11,74 $\pm$ 0,14	11,55 $\pm$ 0,09	11,76 $\pm$ 0,19	11,68 $\pm$ 0,18
Межбугорковое расстояние	7,85 $\pm$ 0,09	7,25 $\pm$ 0,08	7,14 $\pm$ 0,13	6,57 $\pm$ 0,12
Высота щечного одонтомера	7,15 $\pm$ 0,21	7,04 $\pm$ 0,17	5,89 $\pm$ 0,23	4,99 $\pm$ 0,11
Высота щечного бугорка	3,65 $\pm$ 0,07	3,17 $\pm$ 0,08	3,05 $\pm$ 0,08	2,48 $\pm$ 0,07
Высота язычного одонтомера	6,36 $\pm$ 0,12	5,85 $\pm$ 0,09	5,75 $\pm$ 0,07	4,79 $\pm$ 0,08
Высота язычного бугорка	2,39 $\pm$ 0,05	2,33 $\pm$ 0,07	3,27 $\pm$ 0,05	2,51 $\pm$ 0,04

**Таблица 3**  
**Результаты исследования коронок верхних моляров у людей с физиологическим прикусом и микродонтизмом постоянных зубов (мм) ( $M \pm m$ )**

Исследуемые параметры	Размеры сегмента, выделенного из верхней челюсти:			
	у первого моляра в сегменте:		у второго моляра в сегменте:	
	мезиальном	дистальном	мезиальном	дистальном
Вестибулярно-язычный размер коронки	10,12 $\pm$ 0,11	8,95 $\pm$ 0,07	9,35 $\pm$ 0,13	9,41 $\pm$ 0,09
Вестибулярно-язычный размер шейки	9,56 $\pm$ 0,14	8,15 $\pm$ 0,12	9,78 $\pm$ 0,07	8,98 $\pm$ 0,06
Межбугорковое расстояние	5,28 $\pm$ 0,07	5,11 $\pm$ 0,13	4,95 $\pm$ 0,08	4,63 $\pm$ 0,07
Высота щечного одонтомера	5,65 $\pm$ 0,08	5,52 $\pm$ 0,06	5,28 $\pm$ 0,06	5,47 $\pm$ 0,08
Высота щечного бугорка	2,23 $\pm$ 0,11	1,19 $\pm$ 0,04	1,84 $\pm$ 0,06	1,71 $\pm$ 0,05
Высота язычного одонтомера	5,02 $\pm$ 0,04	4,47 $\pm$ 0,08	4,37 $\pm$ 0,06	3,62 $\pm$ 0,08
Высота язычного бугорка	1,13 $\pm$ 0,03	1,21 $\pm$ 0,05	1,34 $\pm$ 0,05	1,18 $\pm$ 0,04

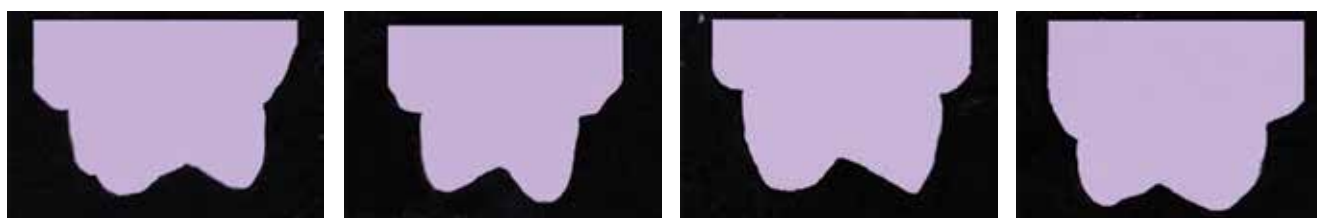


Рисунок 6. Основные размеры мезиальной (а) и дистальной (б) коронки верхнего первого моляра и мезиальной (в) и дистальной (г) частей второго моляра

В дистальной части коронки вертикальные размеры метаконуса (дистального вестибулярного бугорка) у первого и второго моляров были 2,62 $\pm$ 0,07 мм и 2,06 $\pm$ 0,06 мм, а гипоконуса (дистального язычного бугорка) – 1,91 $\pm$ 0,04 мм и 1,91 $\pm$ 0,04 мм.

В группе людей с макродонтным типом зубной системы длина верхней зубной дуги (сумма мезиально-дистальных диаметров коронок) составила 124,86 $\pm$ 2,14 мм. Средний модуль коронок первых и вторых верхних моляров был 11,69 $\pm$ 0,17 мм. При макродонтизме размеры коронок были достоверно больше, чем при нормодонтной зубной системе. Результаты одонтометрии представлены в табл. 2.

Высота вестибулярного и язычного бугорков мезиальной части коронки первого верхнего моляра со-

ставляла 3,65 $\pm$ 0,07 мм и 2,39 $\pm$ 0,05 мм соответственно. Аналогичные бугорки дистальной части исследуемого зуба были 3,17 $\pm$ 0,08 мм и 2,33 $\pm$ 0,07 мм. У вторых верхних моляров высота параконуса и протоконуса была 3,05 $\pm$ 0,08 мм и 3,27 $\pm$ 0,05 мм. При этом вертикальные размеры мета- и гипоконуса составляли 2,48 $\pm$ 0,07 мм и 2,51 $\pm$ 0,04 мм соответственно.

При микродонтном типе зубной системы длина верхней зубной дуги составила 98,61 $\pm$ 2,21 мм. Средний модуль коронок первых и вторых верхних моляров был 9,58 $\pm$ 0,24 мм. Микродонтизм характеризовался меньшими вестибулярно-язычными размерами коронок, что отразилось на одонтометрических показателях окклюзионной поверхности (табл. 3).

У первых моляров высота вестибулярного мезиального бугорка не превышала  $2,23 \pm 0,11$  мм, а мезиального язычного –  $1,13 \pm 0,03$  мм. Вертикальные размеры вестибулярного дистального и лингвального дистального бугорков составили  $1,19 \pm 0,04$  мм и  $1,21 \pm 0,05$  мм.

Высота бугорков вторых верхних моляров при микродонтизме была следующей: параконус –  $5,28 \pm 0,06$  мм; протоконус –  $5,47 \pm 0,08$  мм; метаконус –  $1,34 \pm 0,05$  мм, а гипоконус –  $1,18 \pm 0,04$  мм.

Таким образом, высота бугорков жевательной поверхности имеет различные морфометрические показатели и зависит от типа зубной системы (макродонтизм, нормодонтизм, микродонтизм).

## Выводы

1. Результаты одонтометрии верхних постоянных моляров у людей с различными дентальными типами зубных дуг продемонстрировали прямую зависимость между размерами зубов (макродонтизм, нормодонтизм, микродонтизм) и их трансверсальными (вестибулярно-язычный размер коронки, шейки зуба и межбугорковое расстояние), а также вертикальными (высота вестибулярного, язычного одонтомера и бугорка) параметрами.
2. Полученные одонтометрические особенности целесообразно использовать на этапах диагностики окклюзионных взаимоотношений и выявления различных форм патологической, физиологической стираемости с различной степенью убыли окклюзионных поверхностей.
3. Морфометрические особенности трансверсальных, вертикальных параметров зубов являются информативными, клинически значимыми в плане диагностики и прогнозирования течения заболевания, а также представляют обоснованный научный интерес для уточнения механизмов развития патологической стираемости твердых тканей зубов, выбора оптимальной тактики лечения при минимальной вероятности развития осложнений.
4. С учетом того, что изменение анатомической формы коронки даже одного зуба приводит к нарушению функционального состояния как самого зуба, так и всей зубочелюстной системы, кроме описанных морфометрических величин ключевое значение при восстановлении зубов имеют такие интегральные характеристики, как модуль, массивность и индекс коронки. Данные одонтоскопические и морфометрические параметры также необходимо учитывать, особенно при сложном моделировании в области боковых зубов, так как данные величины характеризуют площадь, объем и конфигурацию коронок.
5. Перспектива дальнейших исследований заключается в формировании базы одонтометрических данных у пациентов с различными типами зубных систем (макро-, микро- и нормодонтизм) с использованием компьютерных технологий. Контактное трехмерное (3D) сканирование сложного рельефа жевательной поверхности зубов при высоком разрешении, как один из высокоинформативных методов объективной оценки особенностей строения окклюзионной поверхности

зубных рядов, позволит рассчитать площадь окклюзионных поверхностей и величины углов дивергенции скатов бугорков премоляров и моляров. Полученные одонтометрические величины могут быть использованы для разработки методики индивидуального моделирования окклюзионного рельефа у пациентов с физиологическими видами окклюзии в различных возрастных категориях для повышения качества протетического, терапевтического и ортодонтического лечения.

## Список литературы / References

1. Аболмасов Н.Г., Аболмасов Н.Н. Ортодонтия: учеб. пособие. М.: Мед-пресс-информ, 2008. 424 с.  
Abolmasov N.G., Abolmasov N.N. Orthodontics: textbook. allowance. M.: Med-press-inform, 2008. 424 p.
2. Лебедево И.Ю., Арутюнов С.Д., Ряховский А.Н. Ортопедическая стоматология: национальное руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. 824 с.  
Lebedenko I.Yu., Arutyunov S.D., Ryakhovskiy A.N. Orthopedic dentistry: national guide-lines. Moscow: GEOTAR-Media, 2019. 824 p.
3. Bishara S.E. Textbook of Orthodontics. Mosby, 2001. 592 p.
4. Domenyuk D.A., Kochkonyan T.S., Sadykov M.I., Ostrovskaya L.Yu. The potential of microcomputed tomography in studying the variant morphology of the dental canal-root system. Archiv EuroMedica. 2021. Vol. 11; 3: 61–67. <https://dx.doi.org/10.35630/2199-885X/2021/11/3/15>
5. Ivanyuta O.P., Al-Harasi G., Kuleshov D.A. Modification of the dental arch shape using graphic reproduction method and its clinical effectiveness in patients with occlusion anomalies. Archiv EuroMedica. 2020. Vol. 10; 4: 181–190. <https://dx.doi.org/10.35630/2199-885X/2020/10/4.42>
6. Harutyunyan Yu. Undifferentiated connective tissue dysplasia as a key factor in patho-genesis of maxillofacial disorders in children and adolescents. Archiv EuroMedica. 2020. Vol. 10; 2: 83–94. <https://dx.doi.org/10.35630/2199-885X/2020/10/2.24>
7. Давыдов Б.Н., Дмитриенко С.В., Кондратьева Т.А., Арутюнян Ю.С. Кефалометрические особенности проявления дисплазии соединительной ткани у детей и подростков. Стоматология детского возраста и профилактика. 2020;20(3):174–183. <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2020-20-3-174-183>  
Davydov B.N., Kondratyeva T.A., Harutyunyan Yu.S. Cephalometric features of connective tissue dysplasia manifestation in children and adolescents. Pediatric dentistry and dental profilaxis. 2020;20(3):174–183. (In Russ.) <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2020-20-3-174-183>
8. Давыдов Б.Н., Доменюк Д.А., Дмитриенко С.В., Кондратьева Т.А., Арутюнян Ю.С. Оптимизация диагностики заболеваний пародонта у детей с дисплазией соединительной ткани по результатам рентгеноморфометрических и денситометрических исследований. Пародонтология. 2020;25(4):266–275. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2020-25-4-266-275>  
Davydov B.N., Dmitrienko S.V., Kondratyeva T.A., Harutyunyan Yu.S. Improving diag-nostics of periodontal diseases in children with connective tissue dysplasia based on X-ray mor-phometric and densitometric data. Parodontologiya. 2020;25(4):266–275. (In Russ.) <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2020-25-4-266-275>
9. Давыдов Б.Н., Доменюк Д.А., Самедов Ф.В., Дмитриенко С.В., Лепилин А.В. Клинико-функциональные подходы в разработке патогенетических схем комплексной терапии заболеваний пародонта у детей с сахарным диабетом I типа. Пародонтология. 2021;26(1):9–19. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2021-26-1-9-19>  
Davydov B.N., Domenyuk D.A., Samedov F.V., Dmitrienko S.V., Lepilin A.V. Clinical and functional approaches within pathogenetic patterns of comprehensive therapy for periodontal is-sues in children with type I diabetes. Parodontologiya. 2021;26(1):9–19. (In Russ.) <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2021-26-1-9-19>
10. Давыдов Б.Н., Дмитриенко С.В., Коробкев А.А., Арутюнова А.Г. Морфологические особенности строения лицевого скелета и клиничко-диагностические подходы к лечению зубочелюстных аномалий у детей в период раннего сменного прикуса. Стоматология детского возраста и профилактика. 2019;19(1):26–38. DOI: 10.33925/1683-3031-2019-19-69-26-38  
Davydov B.N. Morphological peculiarities of facial skelet structure and clinical and diag-nostic approaches to the treatment of dental anomalies in children in the period of early change. Pediatric dentistry and prophylaxis. 2019; Vol. 19; 1 (69):26–38. (In Russ.) DOI: 10.33925/1683-3031-2019-19-69-26-38
11. Шкарин В.В., Кондратьева Т.А., Арутюнян Ю.С. Особенности аномалий окклюзии при недифференцированной дисплазии соединительной ткани. Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. 2020. № 2 (74). С. 171–173. DOI: 10.19163/1994-9480-2020-2(74)-171-173.  
Shkarin V.V., Kondratyeva T.A., Arutyunyan Yu.S. Features of occlusion anomalies in un-differentiated connective tissue dysplasia. Bulletin of the Volgograd State Medical University. 2020. № 2 (74). С. 171–173. DOI: 10.19163/1994-9480-2020-2(74)-171-173. (In Russ.)

12. Давыдов Б.Н., Кочконян Т.С., Доменюк Д.А., Дмитриенко С.В. Закономерности индивидуально-типологической изменчивости зубных дуг и челюстей при высоком нёбном своде у пациентов с физиологической окклюзией. Медицинский алфавит. 2021;(12):21–29. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-12-21-29>  
Davydov B.N., Kochkonyan T.S., Domenyuk D.A., Dmitrienko S.V. Regularities of individual-typological variability of the dental arches and jaws at high palatal ventilation in patients with physiological occlusion. Medical alphabet. 2021;(12):21–29. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-12-21-29>
13. Доменюк Д.А., Давыдов Б.Н., Дмитриенко С.В., Будаичев Г.М.А., Иванюта С.О. Математическое моделирование формы и размеров зубных дуг для выбора тактики и объема ортодонтического лечения у пациентов с аномалиями зубочелюстной системы. Медицинский алфавит. 2018;2(345):7–13. Domenyuk D.A., Davydov B.N., Dmitrienko S.V., Budaichiev G.M.A., Ivanyuta S.O. Mathematical modeling of the shape and size of dental arches for the choice of tactics and volume of orthodontic treatment in patients with dental anomalies. (in English). Medical alphabet. 2018;2(345):7–13.
14. Доменюк Д.А., Давыдов Б.Н., Порфириадис М.П., Ведешина Э.Г. Особенности тактики и принципов ортодонтического лечения пациентов с асимметрией зубных дуг, обусловленной различным количеством антимеров (Часть I). Институт стоматологии. 2017;4(77):64–68. Domenyuk D.A., Davydov B.N., Porfiriadis M.P., Vedeshina E.G. Features of the tactics and principles of orthodontic treatment of patients with asymmetry of the dental arches due to a different number of antimers (Part I). Institute of Dentistry. 2017;4(77):64–68.
15. Дмитриенко С.В., Зеленский В.А., Шкарин В.В. Алгоритм определения соответствия типов лица основным анатомическим вариантам зубных дуг при диагностике и лечении ортодонтических больных. Современная ортопедическая стоматология. 2017;28:62–65. Dmitrienko S.V., Zelensky V.A., Shkarin V.V. Algorithm for determining the conformity of face types to the main anatomical variants of dental arches in the diagnosis and treatment of orthodontic patients. Modern orthopedic dentistry. 2017; 28: 62–65. (In Russ.)
16. Kondratyeva T., Harutyunyan Yu. Methodological approaches to dental arch morphological studying. Archiv EuroMedica. 2020. Vol. 10; 2: 95–100. <https://dx.doi.org/10.35630/2199-885X/2020/10/2.25>
17. Kochkonyan T.S., Al-Harazi G. Specific features of variant anatomy and morphometric characteristics of the palatal vault in adults with different gnathic and dental types of arches. Archiv EuroMedica. 2021. Vol. 11; 3: 54–60. <https://dx.doi.org/10.35630/2199-885X/2021/11/3/14>
18. Дмитриенко С.В., Давыдов Б.Н., Иванюта С.О. Морфометрический анализ взаимоотношений базовых размеров зубных дуг с учетом индивидуальных гнатических типов. Медицинский алфавит. 2019;1(5380):37–44. Dmitrienko S.V., Davydov B.N., Ivanyuta S.O. Morphometric analysis of the relationship between the basic dimensions of dental arches, taking into account individual gnathic types. (in English). Medical alphabet. 2019;1(5380):37–44.
19. Фомин И.В., Лепилин А.В., Доменюк Д.А., Давыдов Б.Н., Дмитриенко С.В. Изучение морфологии, способов сопоставления зубных и альвеолярных дуг по результатам антропометрии и конусно-лучевой компьютерной томографии (Часть II). Институт стоматологии. 2018;2(79):68–72. Fomin I.V., Lepilin A.V., Domenyuk D.A., Davydov B.N., Dmitrienko S.V. Study of morphology, methods of comparison of dental and alveolar arches based on the results of astrometry and cone-beam computed tomography (Part II). Institute of Dentistry. 2018;2(79):68–72. (In Russ.)
20. Фомин И.В., Лепилин А.В., Доменюк Д.А., Давыдов Б.Н., Дмитриенко С.В. Изучение морфологии, способов сопоставления зубных и альвеолярных дуг по результатам антропометрии и конусно-лучевой компьютерной томографии (Часть III). Институт стоматологии. 2018;3(80):70–74. Fomin I.V., Lepilin A.V., Domenyuk D.A., Davydov B.N., Dmitrienko S.V. Study of morphology, methods of comparison of dental and alveolar arches based on the results of anthropometry and cone-beam computed tomography (Part III). Institute of Dentistry. 2018;3(80):70–74. (In Russ.)
21. Кочконян Т.С., Шкарин В.В., Доменюк Д.А., Дмитриенко Д.С., Потрясова А.М., Рожкова М.Г., Дмитриенко Т.Д. Совершенствование клинических протоколов диагностики и ортодонтического лечения зубочелюстных аномалий с учетом индивидуальных морфологических особенностей. Медицинский алфавит. 2021;(12):48–54. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-12-48-54>  
Kochkonyan T.S., Shkarin V.V., Domenyuk D.A., Dmitrienko D.S., Potryasova A.M., Rozhkova M.G., Dmitrienko T.D. Improvement of clinical protocols for diagnostics and orthodontic treatment of dental anomalies taking into account individual morphological features. Medical alphabet. 2021;(12):48–54. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-12-48-54>
22. Дмитриенко С.В., Давыдов Б.Н., Аванисян В.М. Морфологические особенности строения лицевого скелета при физиологической окклюзии с учетом индивидуальной типологической изменчивости (Часть II). Институт стоматологии. 2020. № 2 (87). С. 60–62. Dmitrienko S.V., Davydov B.N., Avaniyan V.M. Morphological features of the structure of the facial skeleton in physiological occlusion, taking into account individual typological variability (Part II). Institute of Dentistry. 2020;2(87):60–62.
23. Кочконян Т.С., Шкарин В.В., Доменюк Д.А., Дмитриенко Д.С., Потрясова А.М., Рожкова М.Г., Дмитриенко Т.Д. Стратегия ортодонтического лечения у пациентов с асимметрией зубных дуг в диагональном направлении с учетом краниофациальной морфологии. Медицинский алфавит. 2021;(1):56–63. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-1-56-63>  
Kochkonyan T.S., Shkarin V.V., Domenyuk D.A., Dmitrienko D.S., Potryasova A.M., Rozhkova M.G., Dmitrienko T.D. Orthodontic treatment strategy in patients with dental arch asymmetry in the diagonal direction taking into account craniofacial morphology. Medical alphabet. 2021;(1):56–63. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-1-56-63>
24. Дмитриенко С.В., Давыдов Б.Н., Аванисян В.М. Морфологические особенности строения лицевого скелета при физиологической окклюзии с учетом индивидуальной типологической изменчивости (Часть I). Институт стоматологии. 2020;1(86):58–60. Dmitrienko S.V., Davydov B.N., Avaniyan V.M. Morphological features of the structure of the facial skeleton in physiological occlusion, taking into account individual typological variability (Part I). Institute of Dentistry. 2020;1(86):58–60.
25. Лепилин А.В., Доменюк Д.А., Давыдов Б.Н., Дмитриенко С.В., Фомин И.В. Диагностические возможности конусно-лучевой компьютерной томографии при проведении краниоморфологических и краниометрических исследований в оценке индивидуальной анатомической изменчивости (Часть III). Институт стоматологии. 2019;2(83):48–53. Lepilin A.V., Domenyuk D.A., Davydov B.N., Dmitrienko S.V., Fomin I.V. Diagnostic capabilities of cone-beam computed tomography during craniomorphological and craniometric studies in assessing individual anatomical variability (Part III). Institute of Dentistry. 2019;2(83):48–53. (In Russ.)
26. Коробкеев А.А., Дмитриенко С.В., Коробкеева Я.А., Гринин В.М., Шкарин В.В. Клиническая и компьютерно-томографическая диагностика индивидуальной позиции медиальных резцов у людей с физиологической окклюзией. Медицинский вестник Северного Кавказа. 2020;15(1):97–102. DOI – <https://doi.org/10.14300/mnnc.2020.15023>. Korobkeev A.A., Dmitrienko S.V., Korobkeeva Ya.A., Grinin V.M., Shkarin V.V. Clinical and computer-tomographic diagnostics of the individual position of medial cutters in people with physiological occlusion. Medical News of North Caucasus. 2020;15(1):97–102. DOI – <https://doi.org/10.14300/mnnc.2020.15023> (In Russ.)
27. Graber T.M. Orthodontics. Principles and Practice; 4th ed. N. Y.: Elsevier, 2005. 953 p.
28. Dmitrienko S.V., Melekhov S.V., Domenyuk S., Weisheim L.D. Analytical approach within cephalometric studies assessment in people with various somatotypes // Archiv EuroMedica. 2019. Vol. 9; 3: 103–111. <https://doi.org/10.35630/2199-885X/2019/9/3.29>
29. Дмитриенко С.В., Давыдов Б.Н., Иванюта И.В., Иванюта О.О. Совершенствование алгоритмов визуализации структур челюстно-лицевой области при использовании современных методов лучевой диагностики (Часть II). Институт стоматологии. 2019;4(85):59–61. Dmitrienko S.V., Davydov B.N., Ivanyuta I.V., Ivanyuta O.O. Improving visualization algorithms for the structures of the maxillofacial region using modern methods of radiation diagnostics (Part II). Institute of Dentistry. 2019;4(85):59–61. (In Russ.)
30. Шкарин В.В., Доменюк Д.А., Дмитриенко С.В., Порфириадис М.П., Фомин И.В., Бородин В.А. Современные подходы к определению угла инклинации зубов при диагностике и планировании ортодонтического лечения. Кубанский научный медицинский вестник. 2018;25(2):156–165. DOI: 10.25207/1608-6228-2018-25-2-156-165. Shkarin V.V., Domenyuk D.A., Dmitrienko S.V., Porfiriadis M.P., Fomin I.V., Borodina V.A. Modern approaches to the determination of the angle of teeth inclination in the diagnosis and planning of orthodontic treatment. Kuban Scientific Medical Bulletin. 2018;25(2):156–165. (In Russ.) <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2018-25-2-156-165>
31. Давыдов Б.Н., Лепилин А.В., Фомин И.В., Арутюнян Ю.С., Кондратьева Т.А. Антропометрические и конституциональные подходы в изучении клинической рентгеноанатомии структур челюстно-лицевой области (Часть II). Институт стоматологии. 2020;2(87):79–81. Davydov B.N., Lepilin A.V., Fomin I.V., Arutyunyan Yu.S., Kondratyeva T.A. Anthropometric and constitutional approaches in the study of clinical X-ray anatomy of the structures of the maxillofacial region (Part II). Institute of Dentistry. 2020;2(87):79–81. (In Russ.)
32. Доменюк Д.А., Давыдов Б.Н., Порфириадис М.П., Ведешина Э.Г. Особенности тактики и принципов ортодонтического лечения пациентов с асимметрией зубных дуг, обусловленной различным количеством антимеров (Часть II). Институт стоматологии. 2018;1(78):56–61. Domenyuk D.A., Davydov B.N., Porfiriadis M.P., Vedeshina E.G. Features of the tactics and principles of orthodontic treatment of patients with asymmetry of the dental arches caused by a different number of antimers (Part II). Institute of Dentistry. 2018;1(78):56–61.



33. Дмитриенко С.В., Давыдов Б.Н., Иванюта С.О. Морфометрический анализ взаимоотношений базовых размеров зубных дуг с учетом индивидуальных гнатических типов. Медицинский алфавит. 2019;1;5(380):37–44.
- Dmitrienko S.V., Davydov B.N., Ivanyuta S.O. Morphometric analysis of the relationship between the basic dimensions of dental arches, taking into account individual gnathic types. (In English). Medical alphabet. 2019;1;5(380):37–44.
34. Аникиенко А.А., Панкратова Н.В., Персин Л.С., Янушевич О.О. Системный подход в изучении взаимосвязей морфологических структур лица и черепа – путь к расширению понимания специальности «ортодонтия». Фундаментальные основы ортодонтии: Монография. М.: Офорт, 2014. 201 с.
- Anikienko A.A., Pankratova N.V., Persin L.S., Yanushevich O.O. A systematic approach to the study of the relationship between the morphological structures of the face and the skull is a way to expand the understanding of the specialty of «orthodontics». Fundamentals of Orthodontics: Monograph. M.: Etching, 2014. 201 p.
35. Давыдов Б.Н., Дмитриенко С.В., Доменюк Д.А., Иванчева Е.Н. Методологические подходы в диагностике аномалий формы и размеров зубных дуг с учетом индивидуальных морфологических особенностей. Медицинский алфавит. 2020;3(3):12–18. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2020-3-12-18>
- Davydov B.N., Dmitrienko S.V., Domenyuk D.A., Ivancheva E.N. Methodological approaches in the diagnosis of anomalies in the shape and size of dental arches, taking into account individual morphological features. (In English). Medical alphabet. 2020;3(3):12–18. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2020-3-12-18>
36. Kondratyeva T. Methodological approaches to dental arch morphology studying. Archiv EuroMedica. 2020. Vol. 10; 2: 95–100. <https://dx.doi.org/10.35630/2199-885X/2020/10/2.25>
37. Berkovitz B.K.B., Holland G.R., Moxham B.J. Color Atlas & Textbook of Oral Anatomy Histology and Embryology. 2nd ed. Mosby co. St. Louis; 1992.
38. Коробкеев А.А., Доменюк Д.А., Шкарин В.В., Дмитриенко С.В., Мажаров В.Н. Варибельность одонтометрических показателей в аспекте полового диморфизма. Медицинский вестник Северного Кавказа. 2019;14(1.1):103–107. DOI – <https://doi.org/10.14300/mnnc.2019.14062>
- Korobkeev A. A. Variability of odontometric indices in the aspect of sexual dimorphism. Medical News of North Caucasus. 2019;14(1.1):103–107. DOI – <https://doi.org/10.14300/mnnc.2019.14062> (In Russ.)
39. Brand R.W., Isselhard D.E. Anatomy of Oral structures. 7th ed. Mosby co. St. Louis; 2003.
40. Дмитриенко С.В., Давыдов Б.Н., Аванисян В.М., Арутюнова А.Г. Диагностическая ценность одонтометрических данных в изучении типологических особенностей зубных дуг (Часть I). Институт стоматологии. 2019;3(84):46–49.
- Dmitrienko S.V., Davydov B.N., Avaniyan V.M., Arutyunova A.G. The diagnostic value of odontometric data in the study of typological features of dental arches (Part I). Institute of Dentistry. 2019;3(84):46–49. (In Russ.)
41. Давыдов Б.Н., Кочкониан Т.С. Концепция персонализированного подхода к конструированию окклюзионной поверхности зубных рядов с учетом краниофациальной морфологии (Часть I). Институт стоматологии. 2021;2(91):85–89.
- Davydov B.N., Kochkonyan T.S. The concept of a personalized approach to the design of the occlusal surface of the teeth rows taking into account craniofacial morphology (Part I). Institute of Dentistry. 2021;2(91):85–89. (In Russ.)
42. Трезубов В.Н., Щербак А.С., Фадеев Р.А. Ортодонтия. М.: Медицинская книга; Н. Новгород: Изд-во НГМА, 2001. 144 с.
- Trezubov V.N., Shcherbakov A.S., Fadeev R.A. Orthodontics. M.: Medical book; N. Novgorod: Publishing house of NGMA, 2001. 144 p.
43. Давыдов Б.Н., Доменюк Д.А. Совершенствование этапов планирования ортодонтического и протетического лечения у людей с различными конституциональными типами (Часть I). Институт стоматологии. 2021;1(90):58–61.
- Davydov B.N., Domenyuk D.A. Improving planning steps orthodontic and prosthetic treatment in people with different constitutional types (Part I). Institute of Dentistry. 2021;1(90):58–61. (In Russ.)
44. Dmitrienko S.V. Analytical approach within cephalometric studies assessment in people with various somatotypes. Archiv EuroMedica. 2019. Vol. 9; 3: 103–111. <https://doi.org/10.35630/2199-885X/2019/9/3.29>
45. Давыдов Б.Н., Доменюк Д.А. Совершенствование этапов планирования ортодонтического и протетического лечения у людей с различными конституциональными типами (Часть II). Институт стоматологии. 2021;2(91):56–58.
- Davydov B.N., Domenyuk D.A. Improving planning steps orthodontic and prosthetic treatment in people with different constitutional types (Part II). Institute of Dentistry. 2021;2(91):56–58. (In Russ.)
46. Shkarin V.V., Kochkonyan T.S., Ghamdan Al.H., Dmitrienko S.V. Occlusal plane orientation in patients with dentofacial anomalies based on morphometric cranio-facial measurements // Archiv EuroMedica. 2021. Vol. 11;1:116–121. <https://doi.org/10.35630/2199-885X/2021/11/1.26>
47. Герасимов С.Н. Ортодонтическое лечение взрослых пациентов. Лингвальная ортодонтическая техника. М.: Изд-во ООО «DK.spb», 2004.
- Gerasimov S.N. Orthodontic treatment for adult patients. Lingual orthodontic technique. M.: Publishing house of OOO DK.spb, 2004.
48. Шкарин В.В., Лепилин А.В., Фомин И.В., Доменюк Д.А., Дмитриенко С.В. Планирование лечения у пациентов ортодонтического профиля с учетом топографии ключевых зубов. Медицинский алфавит. 2019;2;11(386):5–10.
- Shkarin V.V., Lepilin A.V., Fomin I.V., Domenyuk D.A., Dmitrienko S.V. Treatment plan-ning for orthodontic patients, taking into account the topography of key teeth. (In English). Medical alphabet. 2019;2;11(386):5–10.
49. Dawson P.E. Evaluation, diagnosis and treatment of occlusal problems, Ed. 2. St. Louis: Mosby, 1989. 180 p.
50. Дмитриенко С.В., Давыдов Б.Н., Иванюта И.В., Кондратьева Т.А. Методология мезиализации вторых моляров в постэкстракционное пространство при ортодонтическом лечении несъемной аппаратурой. Институт стоматологии. 2020;3(88):64–67.
- Dmitrienko S.V., Davydov B.N., Ivanyuta I.V., Kondratyeva T.A. Methodology of mesialization of second molars into the post-extraction space during orthodontic treatment with fixed equipment. Institute of Dentistry. 2020;3(88):64–67. (In Russ.)
51. Доменюк Д.А., Давыдов Б.Н., Ведешина Э.Г. Оптимизация методов диагностики и лечения пациентов с асимметричным расположением антимеров (Часть I). Институт стоматологии. 2017;1(74):86–89.
- Domenyuk D.A., Davydov B.N., Vedeshina E.G. Optimization of diagnostic and treatment methods for patients with asymmetric antimere distribution (Part I). Institute of Dentistry. 2017;1(74):86–89.
52. Персин Л.С., Аникиенко А.А., Картон Е.А., Гюева Ю.А. Стоматология детского возраста: учебник: в 3 ч. Часть 3. Ортодонтия. М.: ООО «ЭОТАР-Медиа», 2016. 240 с.
- Persin L.S., Anikienko A.A., Kartan E.A., Gieva Yu.A. Pediatric dentistry: Textbook: in 3 parts. Part 3. Orthodontics. M.: OOO «EOTAR-Media», 2016. 240 p.
53. Дистель В.А., Сунцов В.Г., Вагнер В.Д. Пособие по ортодонтии. М.: Медицинская книга; Н. Новгород: Изд-во НГМА, 2000.
- Distel V.A., Suntsov V.G., Wagner V.D. Manual on orthodontics. M.: Medical book; N. Novgorod: Publishing house of NGMA, 2000.
54. Славичек Р. Жевательный орган. М.: Азбука, 2008. 543 с.
- Slavichek R. Chewing organ. Moscow: Azbuka, 2008. 543 p.
55. Давыдов Б.Н., Лепилин А.В., Фомин И.В., Арутюнян Ю.С., Кондратьева Т.А. Антропометрические и конституциональные подходы в изучении клинической рентгеноанатомии структур челюстно-лицевой области (Часть III). Институт стоматологии. 2020;4(89):48–51.
- Davydov B.N., Lepilin A.V., Fomin I.V., Arutyunyan Yu.S., Kondratyeva T.A. Anthropometric and constitutional approaches in the study of clinical X-ray anatomy of the structures of the maxillofacial region (Part III). Institute of Dentistry. 2020;4(89):48–51. (In Russ.)
56. Лепилин А.В., Шкарин В.В., Ал-Харази Г. А биометрический подход к диагностике и маневрменту морфологических изменений в зубной структуре. Archiv EuroMedica. 2020. Vol. 10;3:118–126. <https://dx.doi.org/10.35630/2199-885X/2020/10/3.30>
57. Nanda R. Biomechanics and Esthetic Strategies in Clinical Orthodontics. Saunders, 2005. 400 p.
58. Давыдов Б.Н., Дмитриенко С.В., Порфириадис М.П., Коробкеев А.А. Антропометрические особенности челюстно-лицевой области у детей с врожденной патологией в периоде прикуса молочных зубов. Стоматология детского возраста и профилактика. 2018;17(2(65)):5–12. DOI: 10.25636/PMP.3.2018.2.1
- Davydov B.N. Anthropometric peculiarities of the maxillofacial region in children with congenital pathology in the period of the brew of the dairy teeth. Pediatric dentistry and prophylaxis. 2018; Vol. 17; 2(65):5–12. (In Russ.) DOI: 10.25636/PMP.3.2018.2.1
59. Avaniyan V., Al-Harazi G., Kondratyeva T., Harutyunyan Yu. Morphology of facial skeleton in children with undifferentiated connective tissue dysplasia. Archiv EuroMedica. 2020. Vol. 10;3:130–141. <https://dx.doi.org/10.35630/2199-885X/2020/10/3.32>
60. Dawson P.E. Functional Occlusion from TMJ to Smile Desing. St Louis: CV Mosby 2007: 41.
61. Доменюк Д.А., Давыдов Б.Н., Ведешина Э.Г., Гаглоева Ф.Н. Морфометрическая оценка зубочелюстных дуг при физиологической окклюзии постоянных зубов. Институт стоматологии. 2015;4(69):74–78.
- Domenyuk D.A., Davydov B.N., Vedeshina E.G., Gagloyeva N.F. Morphometric analysis of dental arches in physiological occlusion of permanent teeth. Institute of Dentistry. 2015;4(69):74–78.
62. Самедов Ф.В., Юсупов Р.Д., Арутюнян Ю.С., Кондратьева Т.А. Структура и распространенность зубочелюстных аномалий и деформаций у лиц подросткового возраста с наследственно обусловленной патологией. Медицинский алфавит. 2020;3(5):22–31. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2020-35-22-31>
- Samedov F.V., Yusupov R.D., Arutyunyan Yu.S., Kondratyeva T.A. The structure and prevalence of dentoalveolar anomalies and deformities in adolescents with hereditary pathology. (In English). Medical alphabet. 2020;3(5):22–31. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2020-35-22-31>
63. Коннов В.В., Иванюта И.В., Иванюта О.О. Оптимизация тактики лечения пациентов с дистальной окклюзией зубных рядов по результатам функциональных и клинко-рентгенологических исследований височно-нижнечелюстного сустава. Медицинский алфавит. 2019;3;23(398):58–63. [https://doi.org/10.33667/2078-5631-2019-3-23\(398\)-58-63](https://doi.org/10.33667/2078-5631-2019-3-23(398)-58-63)



Konnov V.V., Ivanyuta I.V., Ivanyuta O.O. Optimization of treatment tactics for patients with distal occlusion of the dentition based on the results of functional and clinical and radiological studies of the temporomandibular joint. (in English). Medical alphabet. 2019;3:23(398):58–63. [https://doi.org/10.33667/2078-5631-2019-3-23\(398\)-58-63](https://doi.org/10.33667/2078-5631-2019-3-23(398)-58-63)

64. Мажаров В.Н., Коробкеев А.А., Шкаринов В.В. Особенности ориентации окклюзионной плоскости у людей с различными типами гнатической части лица.

Медицинский вестник Северного Кавказа. 2021;16(1):42–46. DOI – <https://doi.org/10.14300/mnnc.2021.16011>

Mazharov V.N., Korobkeev A.A., Shkarin V.V. Peculiarities of the orientation of the occlusion plane in people with different types of the gnathic part of the face. Medical News of North Cau-casus. 2021;16(1):42–46. DOI – <https://doi.org/10.14300/mnnc.2021.16011> (In Russ.)

Статья поступила / Received 11.07.21

Получена после рецензирования / Revised 09.08.21

Принята в печать / Accepted 11.09.21

#### Информация об авторах

**Б. Н. Давыдов<sup>1</sup>**, член-корр. РАН, засл. деятель науки РФ, д. м. н., проф. кафедры детской стоматологии и ортодонтии с курсом детской стоматологии, факультет получения дополнительного образования  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5120-8560>

**Т. С. Кочконян<sup>1</sup>**, к. м. н., доцент кафедры ортопедической стоматологии  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1613-3425>

**Д. А. Доменюк<sup>3</sup>**, д. м. н., проф. кафедры стоматологии общей практики и детской стоматологии  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4022-5020>

**С. В. Дмитриенко<sup>4</sup>**, д. м. н., проф., зав. кафедрой ортопедической стоматологии и ортодонтии  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6955-2872>

**Гамдан Аль-Харази<sup>5</sup>**, проф. стоматологии, декан стоматологического факультета, зав. кафедрой ортодонтии  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5359-9545>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Тверской государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

<sup>3</sup> ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

<sup>4</sup> ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

<sup>5</sup> Государственный Сананский Университет (Sana'a University), Йеменская Арабская Республика

#### Контактная информация:

Доменюк Дмитрий Анатольевич. E-mail: [domenyukda@mail.ru](mailto:domenyukda@mail.ru)

#### Author information

**B.N. Davydov<sup>1</sup>**, DSc, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Honored Scientist of the Russian Federation, Department of Paediatric Dentistry and Orthodontics with a course in Paediatric Dentistry, Faculty of Continuing Education

**T.S. Kochkonyan<sup>2</sup>**, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of the Department of Prosthetic Dentistry  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1613-3425>

**D. A. Domyuk<sup>3</sup>**, Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of General Practice Dentistry and Pediatric Dentistry  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4022-5020>

**S. V. Dmitrienko<sup>4</sup>**, DSc, Professor, Head of the Department of the Department of Prosthetic Dentistry and Orthodontics  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6955-2872>

**Ghamdan Al-Harazi<sup>5</sup>**, Professor of Dentistry, Dean of the Faculty of Dentistry, Head of the Department of Orthodontics  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5359-9545>

<sup>1</sup> Federal State Budgetary Educational Institution «Tver State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Tver, Russian Federation

<sup>2</sup> Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kuban State Medical University» of the Ministry of Health of the Russian Federation

<sup>3</sup> Stavropol State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation

<sup>4</sup> Volgograd State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation

<sup>5</sup> Sana'a University; Yemen Arab Republic

#### Contact information

Domyuk Dmitry Anatolyevich. E-mail: [domenyukda@mail.ru](mailto:domenyukda@mail.ru)

**Для цитирования:** Давыдов Б.Н., Кочконян Т.С., Доменюк Д.А., Дмитриенко С.В., Аль-Харази Гамдан. Одонтоскопическая и морфометрическая оценка окклюзионных контуров постоянных зубов у пациентов с физиологическими видами прикуса. Медицинский алфавит. 2021; (24):50-58. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-24-50-58>

**For citation:** Davydov B. N., Kochkonyan T. S., Domyuk D. A., Dmitrienko S. V., Al-Haraz Ghamdan Odontoscopic and morphometric assessment of occlusion circuits of permanent teeth in patients with physiological occlusion. Medical alphabet. 2021; (24):50-58. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-24-50-58>



# Применение отечественного светоотверждаемого полимера при изготовлении съемных ортодонтических аппаратов

Т. Ф. Косырева<sup>1</sup>, О. В. Воейкова<sup>1</sup>, Н. В. Голочалова<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», кафедра стоматологии детского возраста и 2 ортодонтии

<sup>2</sup> ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования»

Министерства здравоохранения Российской Федерации

## Резюме

Целью работы явилось клинико-лабораторное исследование, выявление реакции местного иммунитета слизистой рта, показатели глобулиновой фракции на ношение в течение 6 мес. съемного ортодонтического аппарата из отечественного светоотверждаемого полимера у детей. Исследовались иммуноглобулины трех классов – IgM, IgG, IgA и расчетные значения sIgA и sc (свободного секреторного компонента). Особенно важно содержание секреторного IgA (sIgA) и свободного секреторного компонента (sc). Результаты оценивались по методике Зверева В.В. с соавт. (2011) [6]. Результаты показали, что иммуноглобулины менялись индивидуально у каждого пациента в пределах одной степени дисбиотических нарушений, что связано с первоначальной ситуацией состояния ротоглотки ребенка, которая не имела значительных колебаний в пределах одной степени состояния микробиоценоза слизистой ротоглотки ребенка. Установлена биоинертность фотополимера «Нолатек» в виде базисного материала ортодонтического аппарата. Светоотверждаемый отечественный наноструктурный полимер обладает высоким качеством эксплуатационных свойств в детской практике клиники ортодонтии, соответствующих современным требованиям по биоинертности, эстетике и функциональности.

**Ключевые слова:** акрилаты холодной полимеризации, акрилаты световой полимеризации, съемные ортодонтические аппараты, иммуноглобулины слизистой рта, биоинертность, нормобиоз, дисбиотические нарушения.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Финансирование.** Статья не имеет финансовой поддержки.

## Use of domestic light-cured polymer at production of removable orthodontic devices

T. F. Kosyeva<sup>1</sup>, O. V. Voeykova<sup>1</sup>, N. V. Golochalova<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Peoples' Friendship University of Russia, Moscow. Department of pediatric dentistry and orthodontics

<sup>2</sup> Russian Academy of Postgraduate Education of the Ministry of Healthcare of Russia, Associate Professor of the Department of Pediatric Dentistry

## Abstract

The purpose of work was the clinical laboratory research, identification of reaction of local immunity mucous a mouth, indicators of globulins fraction on carrying within 6 months of the removable orthodontic device from domestic light-cured polymer at children. Immunoglobulins of three classes IgM, IgG, IGA and calculated values of sIgA and sc (free secretory component) were investigated. Contents sekretorny IgA (sIgA) and a free secretory component (sc) is especially important. Results were estimated by V.V. Zverev's technique et al. (2011) [6]. Results showed that immunoglobulins changed individually at each patient within one extent of dysbiotic disorders that is connected with an initial situation of a condition of oropharynx of the child which had no considerable fluctuations within one degree of a condition of a microbiota of a mucous oropharynx of the child. The bioinertness of Nolatek photopolymer in the form of basic material of the orthodontic device is established. Light-cured domestic nanostructural polymer has high quality of the operational properties in children's practice of clinic of orthodontics conforming to modern requirements for bioinertness, an esthetics and functionality.

**Keywords:** acrylates of cold polymerization, acrylates of light polymerization, removable orthodontic devices, immunoglobulins mucous mouth, bioinertness, normobioz, dysbiotic disorders.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

**Funding.** The article does not have financial support.

## Введение

В клинике ортодонтии требуется совершенствование помощи детям с зубочелюстными аномалиями путем применения новых материалов и технологий изготовления ортодонтических устройств, так как аппараты из акриловых пластмасс холодной полимеризации часто провоцируют аллергические реакции на слизистой полости рта и могут быть цитотоксичными [2–5, 14–16, 19, 20]. Они могут проявлять прямое или опосредованное иными механизмами поражение внутриклеточных структур в различной степени, причем независимо от типа горячей или холодной полимеризации из-за выделения метилметакрилатов [1, 7–9, 18, 21]. Стоматологический наноструктурный

светоотверждаемый материал благодаря своим физико-химическим свойствам нетоксичен, обладает достаточной прочностью. Материал прост в использовании, позволяет на стоматологическом приеме совершить починку и перебазировку ортодонтической конструкции, не вовлекая ресурсы зуботехнической лаборатории и участие зубного техника. Однако данный материал известен только как базисный материал пластиночных протезов в ортопедии и в ортодонтической практике у детей ранее не применялся [10–12, 17].

В детских стоматологических поликлиниках Москвы в настоящее время съемные ортодонтические аппараты изготавливают из акриловых пластмасс холодной полимеризации (50% из «Протокрил», 45% «Редонт», 5% – другие

аналоги). Использование безвредных светоотверждаемых базисных материалов в клинике ортодонтии является актуальным направлением современной стоматологии [13]. В мировой стоматологической практике применяются два базисных светоотверждаемых материала – «Eclipse» (США) и «Orthocril LC» (Германия). В РФ они не сертифицированы и их отечественных аналогов в РФ не производится. Сведений о свойствах светоотверждаемых базисных материалов в детской практике в современной литературе практически нет. Исследование отечественного фотополимерного материала, с одной стороны, расширит область его применения, с другой стороны, даст возможность провести импортозамещение материала для ортодонтической практики в активный лечебный период и после его окончания.

### Методы и принципы исследования

Клиническая часть исследования включала апробацию ортодонтических аппаратов из фотополимера у 45 детей в возрасте от 4 до 15 лет в периодах временного, сменного и постоянного прикуса и изучение их специфического иммунитета через 6 мес. ношения ортодонтического аппарата из фотополимера «Нолатек». Родители всех обследуемых подписали информированное согласие для участия в исследовании.

Критерии включения в исследование:

- 1) наличие паспортного возраста 4–15 лет;
- 2) хорошее взаимодействие со стороны ребенка, подростка и родителей;
- 3) сужение зубных рядов средней степени выраженности (от 4 до 8 мм);
- 4) отсутствие тяжелых соматических заболеваний.

Критерии не включения:

- 1) пациенты с врожденным пороком развития челюстно-лицевой области;
- 2) неконтактные дети;
- 3) дети с хроническими соматическими заболеваниями (включая заболевания верхних дыхательных путей и вредные привычки).

Во всех группах было проведено обучение детей и их родителей правилам индивидуальной гигиены рта и методике применения съемных расширяющих пластинок.

Всего приняли участие 45 детей в возрасте 4–15 лет с сужением зубных рядов, которым были изготовлены ортодонтические расширяющие базисные пластинки с винтом и вестибулярной дугой из фотополимера наноструктурного материала «Нолатек» (60 аппаратов) в соответствии с индивидуальными зубочелюстными нарушениями различной степени выраженности. У 3 (6,7%) пациентов в анамнезе имелись различные аллергические реакции на различные аллергены, при этом 2 (4,4%) пациента из данной группы ранее начинали носить ортодонтические пластинки и у них были выявлены и зафиксированы аллергические реакции на акриловые базисные пластмассы, в связи с чем в анамнезе был отказ от ортодонтического лечения. Из общего числа пациентов, принятых на лечение, 15 пациентов имели сужение зубных рядов на двух челюстях (им сдано 30 аппаратов), с сужением верхнего

зубного ряда было 15 детей (сдано 15 аппаратов) и с сужением нижнего зубного ряда – 15 детей (15 аппаратов). После снятия слепков детям были изготовлены съемные ортодонтические аппараты (всего 60) из базисного полимера «Нолатек» со срединным расширяющим винтом, удерживающими кламмерами и вестибулярной дугой из проволоки медицинской стали диаметром 0,6 и 0,8 мм.

Все пациенты в лице их законных представителей были проинформированы об особенностях пользования и гигиены за ортодонтическими аппаратами. Конструирование ортодонтических приспособлений выполняли на модели из прочного гипса класса III либо IV, предварительно обработав ее специализированным лаком «Изалгин», учитывая толщину и равномерность распределения полимерной массы. Полимеризацию проводили на фотополимеризаторе «Фотопресс 1.0» (РФ) с длиной волны 460–470 нм в течение 6 минут с каждой стороны, затем обработали готовые полимерные пластинки на шлифмоторе до получения гладкой поверхности. На готовые конструкции наносили специально предназначенный светоотверждаемый покрывной лак (глазурь) «Аксил-ЛС» для придания съемному аппарату блеска и закрытия поверхностных пор.

После припасовки ортодонтической конструкции всем пациентам были разъяснены правила пользования и ухода за пластинками (рис.). Контрольный осмотр проводили через день после припасовки, через три дня, семь дней, десять дней, тридцать дней для коррекции границ конструкций и выявления зон избыточного давления. При плановом посещении проводили тщательное клиническое обследование пациентов, обращая особое внимание на выяснение и анализ специфических жалоб, которые могли свидетельствовать о недостаточной биосовместимости материала пластинки и слизистой оболочки, наблюдали за состоянием мягких тканей непосредственно под пластинкой. На каждом приеме также проводили тщательный осмотр ортодонтического аппарата, контролировали целостность конструкции, сохранность полированной поверхности и ее гигиеническое состояние.

Оценку гигиенического состояния ортодонтических пластинок проводили на 7-й и 30-й день после наложения конструкции по методу, предложенному Трезубовым В.В. и соавторами. Для этого проводили окрашивание пластинок 2%-ным раствором Люголя с помощью мягкой кисточки. Через 3 минуты после окрашивания протез ополаскивался в лотке с теплой водой. Скопления мягкого налета в участках с поврежденным полированным слоем и/или плохого очищения в процессе эксплуатации конструкции окрашивались и становились визуально видимыми. Уровень гигиенического состояния аппарата определяли по площади налета на пластинке:

- от 0 до 10% – высокий уровень;
- от 10 до 30% – удовлетворительный уровень;
- от 30 до 50% – низкий уровень;
- свыше 50% – очень низкий уровень гигиенического состояния ортодонтического аппарата.

У всех детей добивались удовлетворительного и высокого уровня гигиенического состояния ортодонтического аппарата.

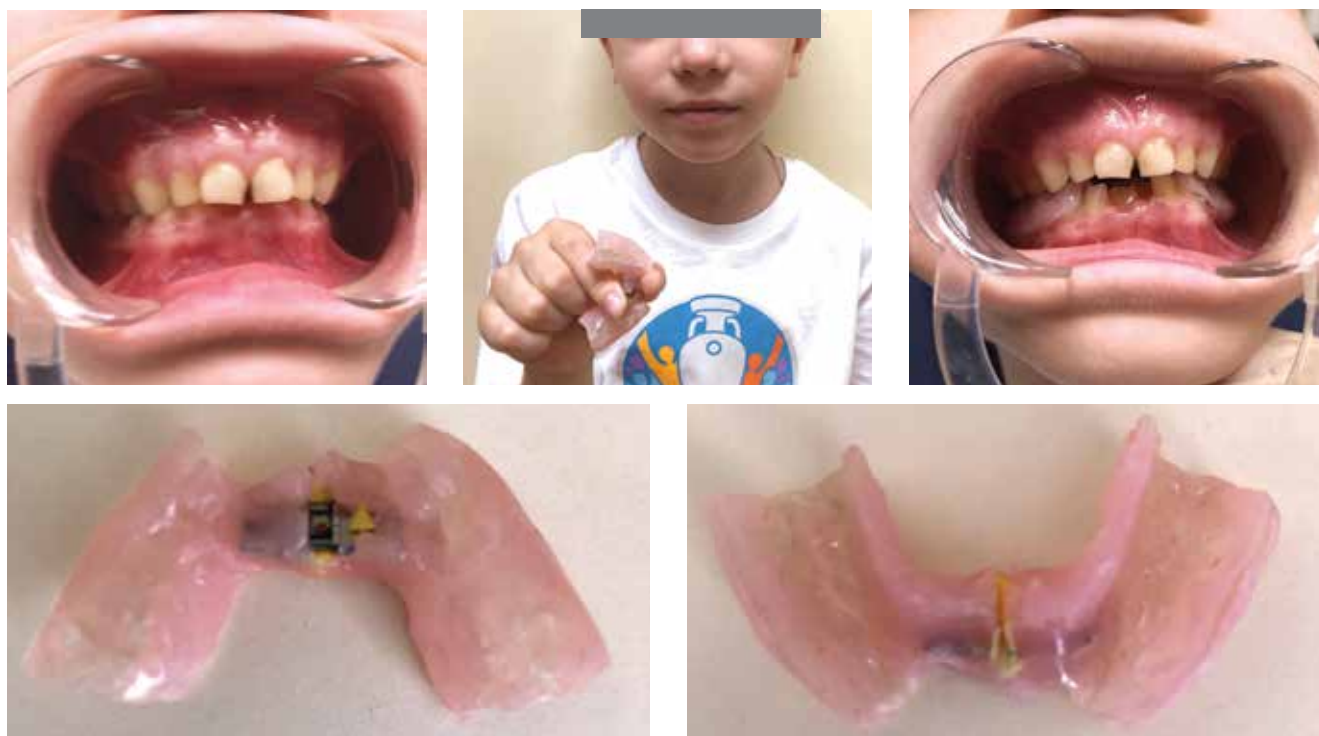


Рисунок. а), б) – Пациент, 7 лет. Диагноз: глубокая резцовая дизокклюзия с сужением нижнего зубного ряда, язычное прорезывание 3.1 и 4.1 зубов; в) – с аппаратом из «Нолатек»; г), д) – конструктивные особенности нижнечелюстной расширяющей пластинки

Проведены исследования ротовой жидкости и налета с пришеечной области зубов и соответствующей области пластинок с внутренней поверхности у пациентов, носящих ортодонтические расширяющие пластинки из материала «Нолатек». Лабораторные микробиологические исследования на определение иммуноглобулинов и ПЦР проведены в лаборатории ФБУН МНИИЭМ им. Г.Н. Габричевского.

Исследования иммуноглобулинов проведены на основе 2 проб, взятых у 45 пациентов до наложения ортодонтической пластинки.

В соответствии с требованиями посевы брали утром, натощак, до чистки зубов и принятия пищи.

1. Первичные посевы брали до ношения аппарата.
2. Через 6 месяцев после ношения аппарата посев брали с пришеечной области зубов и соответствующей области пластинок с внутренней поверхности, прилегающей к шейке зуба, а также ротовую жидкость на иммуноглобулины Ig (всего было 5 разных пробирок для исследований).

### Результаты и их обсуждение

В работе проведено исследование иммунного статуса 45 детей в возрасте 4–15 лет с ортодонтическими аппаратами из полимера световой полимеризации до наложения аппарата и через 6 мес. ношения (табл. 1, 2). Исследовались иммуноглобулины трех классов IgM, IgG, IgA и расчетные значения sIgA и sc (свободного секреторного компонента). Особенно важно содержание секреторного IgA (sIgA) и свободного секреторного компонента (sc). Результаты оценивались по методике Зверева В.В. с соавт. (2011) [6]. Кроме того, изучались посевы микрофлоры с поверхности аппарата и прилегающей слизистой.

Результаты показали индивидуальный характер изменения концентрации иммуноглобулинов у детей без ухудшения показателей через 6 мес. ношения аппарата в пределах своей группы дисбиоза.

У 17 детей (37,8%) состояние оценивали как нормоценоз, характеризующийся отсутствием микробиологических нарушений, присутствием индигенной микрофлоры: *Streptococcus spp.* в количестве 5–6 lg KOE/г, *Neisseria spp.* – 4–6 lg KOE/г при концентрации в слюне IgA < 20 мкг/мл, sIgA < 20 мкг/мл, IgM 0 мкг/мл, IgG < 50 мкг/мл, sc < 50 мкг/мл.

13 детей (28,9%), наделенные состоянием I степени дисбиотических нарушений (промежуточный тип), характеризующихся нарастанием нормофлоры (*Streptococcus spp.* – до 6–7 lg KOE/г, *Neisseria spp.* – 6–7 lg KOE/г) и появлением условно-патогенной микрофлоры в количестве до 3–4 lg KOE/г при концентрации в слюне IgA 20–50 мкг/мл, sIgA 20–50 мкг/мл, IgM < 10 мкг/мл, IgG 50–100 мкг/мл, sc 50–100 мкг/мл.

У 12 детей (26,7%) обнаружен дисбиоз (II степень дисбиотических нарушений) ротоглотки, при котором наблюдается повышение количества нормофлоры (*Streptococcus spp.* – 6–7 lg KOE/г, *Neisseria spp.* – 6–7 lg KOE/г), повышение уровня факультативно-анаэробной условно-патогенной микрофлоры до 4–5 lg KOE/мл, появление вирулентных вариантов условно-патогенной микрофлоры, характеризующихся выраженными факторами патогенности, при концентрации в слюне IgA 50–100 мкг/мл, sIgA 50–100 мкг/мл, IgM 10–30 мкг/мл, IgG 100–200 мкг/мл, sc 100–200 мкг/мл.

У 3 детей (6,6%) был выявлен выраженный воспалительный процесс (III степень дисбиотических наруше-



Таблица 1

Сравнение результатов иммунологических исследований на 1-м и 2-м этапе

Параметр	1-й этап (до ношения аппарата)	2-й этап (через 6 мес.)	Статистическая значимость, $p < 0,05$
IgG	0,08 (0–0,1)	0,08 (0,06–0,44)	0,560
IgA total	0,08 (0,05–0,33)	0,07 (0,05–0,34)	0,948
IgM	0 (0–0)	0 (0–0)	0,312
sc total	0,45 (0,26–0,8)	0,33 (0,27–0,46)	0,561
sIgA	0,11 (0,06–0,33)	0,07 (0,06–0,34)	0,650
sc free	0,23 (0,15–0,42)	0,26 (0,23–0,62)	0,401
IgA	0 (0–0)	0 (0–0)	0,312

Примечание. В таблице отмечены показатели, имеющие статистическую значимость, рассчитанную по U-критерию Манна – Уитни.

Таблица 2

Сравнение частот встречаемости отклонений от нормы для результатов иммунологических исследований на 1-м и 2-м этапе

Параметр	1-й этап, %	2-й этап, %	Статистическая значимость, $p < 0,05$
IgG	66,7	83,3	0,174
IgA total	83,3	100,0	0,218
IgM	16,7	0,0	<b><math>p &lt; 0,01</math></b>
sc total	100,0	83,3	0,218
sIgA	100,0	100,0	1,000
sc free	83,3	100,0	0,218
IgA	16,7	0,0	<b><math>p &lt; 0,01</math></b>

Примечание. Полужирным отмечены показатели, имеющие статистическую значимость, рассчитанную по критерию согласия Пирсона  $\chi^2$ .

ний), характеризующийся значительным повышением содержания *Streptococcus spp.* – 7–8 Ig КОЕ/г, *Neisseria spp.* – 7–8 Ig КОЕ/г, условно-патогенной микрофлоры и количества вирулентных микроорганизмов до 6–8 Ig КОЕ/мл при концентрации в слюне IgA > 100 мкг/мл, sIgA > 100 мкг/мл, IgM > 30 мкг/мл, IgG > 200 мкг/мл, sc > 200 мкг/мл, что связывалось с ранее (давностью до 10 дней) перенесенной аденовирусной инфекцией, а не с ношением ортодонтической пластинки из фотополимера «Нолатек».

Из таблицы 1 следует, что изменения средних величин от 1-го до 2-го этапа (6 мес.) не имеют статистически значимых различий.

Из таблицы 2 следует, что для IgM и IgA превышение значениями нормы на 1-м этапе статистически значимо.

Результаты показали, что иммуноглобулины менялись индивидуально у каждого пациента в пределах одной степени дисбиотических нарушений, что связано с первоначальной ситуацией состояния ротоглотки ребенка, которая не имела значительных колебаний в пределах одной степени состояния микробиоценоза слизистой ротоглотки ребенка.

Содержание sIgA позволяет контролировать иммунитет организма до наступления болезни. Уровень иммуноглобулина А в ротовой жидкости у детей с проявлением кариеса превышал предельно допустимые концентрации на 20%. Белковые молекулы, циркулирующие в слюне при гуморальном иммунитете, играют защитные функции благодаря секреторному иммуноглобулину IgA. Иммуноглобулин sIgA может оказать бактерицидную и противовирусную активность, связывая токсины из организма с лизоцимом, и защищает

организм в определенном месте. По содержанию иммуноглобулина sIgA можно определить наличие заболеваний зубочелюстной системы и инфекционных заболеваний, что определяется по его повышенному уровню. Согласно результатам исследований можно сделать вывод о наличии связи иммуноглобулина с заболеваниями зубочелюстной системы и общего состояния здоровья детей. Так, пониженное содержание иммуноглобулина IgA связано с инфекционным заболеванием и, соответственно, с кариесом зубов у детей или аллергическим состоянием. У детей с кариесом выявлено пониженное содержание иммуноглобулина А в ротовой жидкости ниже нормы не более 70,0%. При этом, наоборот, содержание иммуноглобулина G в слюне завышено на 50%.

Таким образом, доказана биоинертность фотополимера «Нолатек» и толерантность слизистой ротоглотки детей к нему при длительном ношении ортодонтического аппарата.

## Заключение

Светоотверждаемый отечественный наноструктурный полимер обладает высоким качеством эксплуатационных свойств в детской практике клиники ортодонтии, соответствующих современным требованиям по биоинертности, эстетике и функциональности. Внедрение в практику отечественного светоотверждаемого полимера решает комплекс импортозамещающих медицинских, биологических и функциональных задач ортодонтии.

## Список литературы / References

1. Анурова А.Е., Величко Э.В., Косырева Т.Ф., Стуров Н.В. Влияние микрофлоры полости рта матерей на формирование микробиоценоза полости рта у детей с врожденными расщелинами верхней губы и нёба // Трудный пациент. 2017; 1–2 (15): 59–62.

- Anurova A.E., Velichko E.V., Kosyreva T.F., Sturov N.V. Influence of the microflora of the oral cavity of mothers on the formation of oral microbiocenosis in children with congenital clefts of the upper lip and palate // *Difficult patient*. 2017; 1–2 (15): 59–62.
2. Аракелян А.Г. Полимерные материалы для базисов съемных зубных протезов / А.Г. Аракелян // Концепции фундаментальных и прикладных научных исследований: сб. ст. междунар. науч.-практ. конф. Уфа, 2018. С. 24–25. Arakelyan A.G. Polymeric materials for bases of removable dentures / A. Arakelyan // *Concepts of fundamental and applied scientific research: SB. St. mezhdunar. nauch.-pract. Conf. Ufa*, 2018. P. 24–25.
  3. Арсенина О.И. Современные технологии в ортодонтии // М., 2009. 80 с. Arsenina O.I. Modern technology in orthodontics // М., 2009. 80 p.
  4. Воейкова О.В., Косырева Т.Ф., А.Е. Анурова. Опыт применения безмономерной пластмассы «Нолатек» для изготовления ортодонтических конструкций // Молодой ученый. 2017. № 16 (150). С. 34–37. Voeikova O.V., Kosyreva T.F., Anurova A.E. The experience of using non-dimensional plastic «Nolatec» for the manufacture of orthodontic structures // *Young scientist*. 2017. No. 16 (150). pp. 34–37.
  5. Жижкин О.И. Разработка и клиническая оценка способа профилактики аллергических реакций в полости рта при протезировании с применением акриловых пластмасс / О.И. Жижкин // Вестник стоматологии. 2012. № 1 (78). С. 50–53. Zhizhikin O.I. Development and clinical evaluation of a method for preventing allergic reactions in the oral cavity during prosthetics with the use of acrylic plastics / O. I. Zhizhikin // *Bulletin of Dentistry*. 2012. No. 1 (78). pp. 50–53.
  6. Зверев В.В., Несвицкий Ю.В., Воропоева Е.А., Афанасьев С.С., Алешкин В.А., Караулов А.В., Галимзянов Х.М., Макаров О.В., Богданова Е.А., Рубальский О.В., Афанасьев М.С., Матвеевская Н.С., Афанасьев Д.С., Савченко Т.Н., Метельская В.А., Рубальская Е.Е., Рубальский Е.О. Микроэкология и гуморальный иммунитет слизистых открытых полостей человека в норме и при патологических состояниях: учебное пособие для системы послевузовского профессионального образования врачей. Астрахань–Москва, 2011. 80 с. Zverev V.V., Nesvizh Yu.V., Voropoeva E.A., Afanasyev S.S., Aleshkin V.A., Karaulov A.V., Galimzyanov H.M., Makarov O.V., Bogdanova E.A., Rubalsky O.V., Afanasyev M.S., Matveevskaya N.S., Afanasyev D.S., Savchenko T.N., Metelskaya V.A., Rubalskaya E.E., Rubalsky E.O. Microecology and humoral immunity of human mucosal open cavities in normal and pathological conditions: a textbook for the system of postgraduate professional education of doctors. Astrakhan–Moscow, 2011. 80 p.
  7. Калинин А.А., Митрофанов Е.А., Воронов И.А., Воронов А.П., Каджаева Ф.Т. Систематический обзор: анализ цитотоксичности базисных материалов // Российский стоматологический журнал. 2015. № 2 С. 52–56. Kalinin A.A., Mitrofanov E.A., Voronov I.A., Voronov A.P., Kajaeva F.T. Systematic review: analysis of cytotoxicity of basic materials // *Russian Dental Journal*. 2015. No. 2 p. 52–56.
  8. Косенко К.Н. Оценка разных способов снижения выхода остаточного мономера из акриловых пластмасс / К.Н. Косенко, О.И. Жижкин, Т.П. Терешина // Вестник стоматологии. 2011. № 4 (77). С. 68–69. Kosenko K.N. Evaluation of different ways to reduce the yield of residual monomer from acrylic plastics / K.N. Kosenko, O.I. Zhizhikin, T.P. Tereshina // *Bulletin of Dentistry*. 2011. No. 4 (77). pp. 68–69.
  9. Костров Я.В. Анализ методов оценки свойств стоматологических полимерных материалов / Я.В. Костров, Н.А. Белоконова, С.А. Вшивков, А.Г. Галас, С.Е. Жолудев // Успехи современного естествознания. 2016. № 5. С. 25–32. Kostrov Ya.V. Analysis of methods for evaluating the properties of dental polymer materials / Ya.V. Kostrov, N.A. Belokonova, S.A. Vshivkov, A.G. Galas, S.E. Zholudev // *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya*. 2016. No. 5. P. 25–32.
  10. Лапшин В.А. Исследовательская работа: о наличии свободного мономера в базисах съемных протезов, изготовленных различными методами полимеризации / В.А. Лапшин // Подготовка конкурентоспособного специалиста как цель современного образования: материалы III междунар. науч.-практ. конф. Прага: Sociosféra-CZ, 2013. – Ч. 2. – С. 34–36. Lapshin V.A. Research: the presence of free monomer in the bases of dentures, made by different methods of polymerization / V.A. Lapshin // *Preparation of the competitive expert as the goal of modern education: materials of the III international. nauch.-pract. Conf. Prague: the Sociosphere-CZECH Republic*, 2013. Part 2. S. 34–36.
  11. Лебеденко И.Ю. Влияние времени полимеризации на физико-механические свойства нового отечественного светоотверждаемого материала для 123 базисов зубных протезов «Нолатек» / И.Ю. Лебеденко, Л.В. Дубова, Е.П. Маджидова // *Cathedra – Кафедра. Стоматологическое образование*. 2015. № 54. С. 36–38. Lebedenko I.Yu., Dubova L.V., Majidova E.R., Deev M.S. Sanitary-chemical and toxicological studies of a new polymer material for the bases of dental prostheses «Nolatec» // *Russian Dental Journal*. 2015. No. 54. pp. 36–38.
  12. Лебеденко И.Ю., Дубова Л.В., Маджидова Е.Р., Деев М.С. Санитарно-химические и токсикологические исследования нового полимерного материала для базисов зубных протезов «Нолатек» // Российский стоматологический журнал. 2015; 19(1): 4–7. Lebedenko I.Yu., Dubova L.V., Majidova E.R., Deev M.S. Sanitary-chemical and toxicological studies of a new polymer material for the bases of dental prostheses «Nolatec» // *Russian Dental Journal*. 2015; 19(1): 4–7.
  13. Липова Ю.С. Роль комплексной оценки состояния стоматологического здоровья детей и подростков при ортодонтическом лечении / Ю.С. Липова, Л.П. Липова. – Текст: непосредственный // Ортодонтия. 2016. № 2 (74). С. 60–61. Lipova Yu.S. The role of a comprehensive assessment of the state of dental health of children and adolescents in orthodontic treatment / Yu.S. Lipova, L.P. Lipova. – Text: direct // *Orthodontics*. 2016. No. 2 (74). pp. 60–61.
  14. Подопригора А.В. Профилактика токсико-аллергических осложнений при использовании съемными пластинчатыми протезами и ортодонтическими аппаратами / А.В. Подопригора, А.В. Сущенко, В.И. Кукуев, Ю.Н. Комарова, Т.А. Гордеева, А.И. Зотов, Д.Н. Демченко // Наука, технология и жизнь – 2015. С. 442–447. Podoprigora A.V. Prevention of toxic-allergic complications when using removable plate prostheses and orthodontic devices / A.V. Podoprigora, A.V. Sushchenko, V.I. Kukuev, Yu.N. Komarova, T.A. Gordeeva, A.I. Zotov, D.N. Demchenko // *Science, technology and life – 2015: collection of materials of the international scientific conference / ed.-comp.: L. I. Savva [et al.]. – Karlovy Vary: Skleněný MCNIP «Mustek»*, 2016. pp. 442–447.
  15. Романова Ю.Г. Диагностика проявлений аллергических реакций у лиц, пользующихся съемными зубными протезами с акриловым базисом / Ю.Г. Романова, В.В. Садовский // Стоматология для всех. 2014. № 3. С. 36–38. Romanova Yu.G. Diagnostics of manifestations of allergic reactions in persons using removable dentures with an acrylic base / Yu.G. Romanova, V.V. Sadovskiy // *Dentistry for everyone*. 2014. No. 3. pp. 36–38.
  16. Романова Ю.Г. Частота проявления аллергических реакций в полости рта на акриловые пластмассы / Ю.Г. Романова, В.В. Лепский, О.И. Жижкин // Вестник стоматологии. 2011. № 2 (75). С. 78–80. Romanova Yu.G. The frequency of allergic reactions in the oral cavity to acrylic plastics / Yu.G. Romanova, V.V. Lepsky, O.I. Zhizhikin // *Bulletin of Dentistry*. 2011. No. 2 (75). pp. 78–80.
  17. Соболева А.В., Цимбалистов А.В., Копытов А.А. Светоотверждаемый базисный материал «Нолатек» с позиций трудозатрат зубных техников // Клиническая стоматология. 2017;3 (83):70–73. Soboleva A.V., Tsimbalistov A.V., Kopytov A.A. Light-cured basic material «Nolatec» from the standpoint of labor costs of dental technicians // *Clinical dentistry*. 2017;3(83):70–73.
  18. Чиков Ю.В., Маскадынов Л.Е., Маскадынов Е.Н., Алямовский В.В., Багинский А.А., Жидкова С.В., Корякина О.С., Моисеенко С.А. Контроль содержания свободных акриловых мономеров в отечественных базисных пластмассах съемных зубных протезов (экспериментальное исследование) / Ю.В. Чиков, Л.Е. Маскадынов, Е.Н. Маскадынов, В.В. Алямовский, А.А. Багинский, С.В. Жидкова, О.С. Корякина, С.А. Моисеенко // Сибирское медицинское образование. 2015. № 6 (96). С. 69–73. Chizhov Yu.V., Maskadynov L.E., Maskadynov E.N., Alyamovsky V.V., Baginsky A.A., Zhidkova S.V., Koryakina O.S., Moiseenko S.A. Control of the content of free acrylic monomers in domestic basic plastics of removable dentures (experimental study) / Yu.V. Chizhov, L.E. Maskadynov, E.N. Maskadynov, V.V. Alyamovsky, A.A. Baginsky, S.V. Zhidkova, O.S. Koryakina, S.A. Moiseenko // *Siberian Medical Review*. 2015. No. 6 (96). pp. 69–73.
  19. Longo DL, Paula-Silva FW, Faccioli LH, Gatón-Hernández PM, Queiroz AM, Silva LA. Cytotoxicity and cytokine expression induced by silorane and methacrylate-based composite resins. *J Appl Oral Sci*. 2016 Jul-Aug; 24(4):338–43. doi: 10.1590/1678-77520150449. PMID: 27556204; PMCID: PMC4990362.
  20. Mikai M., Koike M. Quantitative analysis of allergenic ingredients in eluate extracted from used denture base resin // *Journal Oral Rehabilitation*. 2006. Vol. 33. P. 216. 234.
  21. Rashid H, Sheikh Z, Vohra F. Allergic effects of the residual monomer used in denture base acrylic resins. *Eur J Dent*. 2015 Oct-Dec; 9(4):614–619. doi: 10.4103/1305-7456.172621. PMID: 26929705; PMCID: PMC4745248.

Статья поступила / Received 22.05.21

Получена после рецензирования / Revised 15.06.21

Принята в печать / Accepted 10.09.21

#### Информация об авторах

**Т.Ф. Косырева<sup>1</sup>**, ORCID: 0000-0003-4333-5735

**О.В. Воейкова<sup>1</sup>**, ORCID: 0000-0003-2935-8965

**Н.В. Голочалова<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», кафедра стоматологии детского возраста и 2 ортодонтии

<sup>2</sup> ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации

#### Контактная информация:

О.В. Воейкова. E-mail: o\_vir@mail.ru

**Для цитирования:** Косырева Т.Ф., Воейкова О.В., Голочалова Н.В. Применение отечественного светоотверждаемого полимера при изготовлении съемных ортодонтических аппаратов. Медицинский алфавит. 2021; (24):59–63. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-24-59-63>

#### Author information

**T.F. Kosyreva<sup>1</sup>**, ORCID: 0000-0003-4333-5735

**O.V. Voeikova<sup>1</sup>**, ORCID: 0000-0003-2935-8965

**N.V. Golochalova<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Peoples' Friendship University of Russia, Moscow. Department of pediatric dentistry and orthodontics

<sup>2</sup> Russian Academy of Postgraduate Education of the Ministry of Healthcare of Russia, Associate Professor of the Department of Pediatric Dentistry

#### Contact information

O.V. Voeikova. E-mail: o\_vir@mail.ru

**For citation:** Kosyreva T.F., Voeikova O.V., Golochalova N.V. Use of domestic light-cured polymer at production of removable orthodontic devices. *Medical alphabet*. 2021; (24):59–63. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-24-59-63>

# Патогенетические особенности пародонтита как осложнения ортодонтического лечения

А. Х. Шерегов, М. Ш. Мустафаев, З. Ф. Хараева

ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)  
Министерства науки и высшего образования Российской Федерации

## Резюме

В статье представлены результаты клинико-микробиологических исследований и иммунологические особенности состояния тканей пародонта у пациентов с пародонтитом средней степени тяжести, развившегося как осложнение ортодонтического лечения. Обнаружено, что на более поздних сроках ортодонтического лечения с развитием пародонтита у пациентов выявляется комплекс стойких изменений в тканях пародонта на разных уровнях патогенеза. В связи с чем для планирования комплексного лечения пациентов с пародонтитом, развившимся как осложнение ортодонтического лечения, прогнозирования течения заболевания, необходимо воздействовать на сложившиеся и поддерживающие друг друга звенья и показатели патогенеза.

**Ключевые слова:** пародонтит, ортодонтическое лечение, интерлейкины, пародонтопатогены, пародонтальный индекс.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## Pathogenetic features of periodontitis as complications of orthodontic treatment

A. Kh. Sheregov, M. Sh. Mustafayev, Z. F. Kharaeva

Kabardino-Balkarian State University Berbekov's named (KBSU) of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation

## Abstract

The article presents the results of clinical and microbiological studies and immunological features of the state of periodontal tissues in patients with moderate periodontitis, which developed as a complication of orthodontic treatment. It was found that at the later stages of orthodontic treatment with the development of periodontitis, a complex of persistent changes in the periodontal tissues at different levels of pathogenesis was revealed in patients. In this connection, in order to plan the complex treatment of patients with periodontitis, which has developed as a complication of orthodontic treatment, and to predict the course of the disease, it is necessary to influence the established and mutually supportive links and indicators of pathogenesis.

**Keywords:** periodontitis, orthodontic treatment, interleukins, periodontal pathogens, periodontal index.

**Conflict of interest.** The rest of the authors declare no conflict of interests.

## Введение

Распространенность воспалительных заболеваний пародонта (ВЗП) в зависимости от региона и социальных групп населения колеблется от 50 до 95%, что выделяет их в ряд актуальных проблем современной стоматологии [1]. Патогенез воспалительных заболеваний тканей пародонта определяется многими факторами, включая патогенную микрофлору, наличие зубных отложений, особенности питания, травму пародонта, недостаточную функциональную нагрузку зубочелюстной системы и иммунологическую реакцию тканей полости рта, тесно связанную, в свою очередь, с общим иммунитетом, но обладающую значительной автономией [2, 3, 4, 5].

Зачастую врач-ортодонт сталкивается с ситуацией, когда из-за выраженной воспалительной реакции тканей пародонта ортодонтическое лечение приходится прекращать, проводить пародонтологическое лечение, а затем возобновлять исправление прикуса, либо прибегнуть к уменьшению ортодонтических сил в используемых аппаратах, что удли-

няет период лечения. При этом тщательная индивидуальная и периодически проводимая профессиональная гигиена не оказывают желаемого эффекта на активность ротовой микрофлоры у больных пародонтитом. Пародонтолог в таких случаях вынужден назначать больному курс антисептической обработки полости рта. Как правило, такие процедуры назначаются без учета чувствительности микрофлоры к антисептикам. Это провоцирует развитие в полости рта дисбиоза, кроме того, такое противомикробное воздействие проводится на фоне снижения локального иммунитета и изменения тканевой защиты пародонта, что усугубляет состояние пациента [6, 7].

Таким образом, микробиологическое исследование содержимого пародонтальных карманов и изучение иммунологических особенностей (цитокиновый профиль, свободно-радикальные показатели) патологического материала являются необходимыми диагностическими мероприятиями для осуществления планирования комплексного лечения ВЗП и прогнозирования течения заболевания.

**Цель исследования:** изучить состав пародонтопатогенной микрофлоры пародонтальных карманов и иммунологические особенности (цитокиновый профиль, свободно-радикальные показатели) тканей пародонта у пациентов с пародонтитом средней степени тяжести, развившегося как осложнение ортодонтического лечения.

### Материалы и методы

Обследовано 50 пациентов (20 мужчин и 30 женщин) в возрасте от 25 до 34 лет с пародонтитом средней степени тяжести, развившегося на фоне ортодонтического лечения несъемной аппаратурой. Пациенты проходили стоматологическое лечение в частных и государственных клиниках Кабардино-Балкарской Республики (г. Нальчик). Пародонтит средней степени тяжести развивался в отдаленный период (15–17 месяцев) после установки ортодонтической аппаратуры. Ортодонтическое лечение пациентов проводилось металлическими лигатурными брекет-системами. Группой сравнения являлись 15 практически здоровых доноров (6 мужчин и 9 женщин в возрасте от 25 до 32 лет), находящихся на ортодонтическом лечении несъемной аппаратурой и с санированной ротовой полостью.

Стоматологическое обследование каждого пациента перед проведением ортодонтического лечения включало: сбор жалоб, анамнеза, осмотр, исследование с целью выяснения причин зубочелюстных аномалий (рентгенологическое исследование – ортопантомография, телерентгенография – по показаниям КТ лицевого скелета), изучение диагностических моделей, выяснение вредных привычек пациента и др. Перед фиксацией ортодонтической аппаратуры пациентам провели профессиональную гигиену и ознакомили с правилами ухода за полостью рта. Кроме основных средств гигиены полости рта (зубные щетки и пасты), рекомендовали индивидуально подобранные дополнительные средства гигиены (зубные ершики и/или монопучковые ортодонтические зубные щетки, нити, полоскания и др.).

Местный объективный статус пациентов до и в начале ортодонтического лечения оценивали с помощью гигиенического индекса ОНI-s (Green J.C., Vermillion J.R.) и индекса РМА в модификации С. Parma (1960), в отдаленных сроках лечения – по пародонтальному индексу Всемирной организации здравоохранения – СРITN и методу Silness-Loe.

Упрощенный индекс гигиены полости рта (ОНИ-S) заключается в оценке площади поверхности зуба, покрытой налетом и/или зубным камнем, не требует использования специальных красителей. Для определения ОНИ-S исследовали щечную поверхность 16 и 26, губную поверхность 11 и 31, язычную поверхность 36 и 46, перемещая кончик зонда от режущего края в направлении десны. Формула для расчета индекса:  $ОНИ - S = \sum(ЗН/n) + \sum(ЗК/n)$ , где n – количество зубов (поверхностей), ЗН – зубной налет, ЗК – зубной камень. Оценка зубного налета: 0 – зубной налет не выявлен; 1 – мягкий зубной налет, покрывающий не более 1/3 поверхности зуба, или наличие любого количества пигментированных отложений (зеленых, коричневых и др.); 2 – мягкий зубной налет, покрывающий более 1/3,

но менее 2/3 поверхности зуба; 3 – мягкий зубной налет, покрывающий более 2/3 поверхности зуба. Оценка зубного камня: 0 – зубной камень не выявлен; 1 – наддесневой зубной камень, покрывающий не более 1/3 поверхности зуба; 2 – наддесневой зубной камень, покрывающий более 1/3, но менее 2/3 поверхности зуба, или наличие отдельных отложений поддесневого зубного камня в пришеечной области зуба; 3 – наддесневой зубной камень, покрывающий более 2/3 поверхности зуба, или значительные отложения поддесневого камня вокруг пришеечной области зуба. Расчет индекса складывается из значений, полученных для каждого компонента индекса с делением на количество обследованных поверхностей суммированием обоих значений. Интерпретация индекса: 0,0–1,2 – хороший; 1,3–3,0 – удовлетворительный; 3,1–6,0 – плохой.

Индекс РМА позволяет оценить состояние десен и диагностировать гингивит. Десны окрашивали раствором Шиллера – Писарева и оценивали путем анализа проникновения красителя в десну: 0 – нет проникновения, воспаления нет; 1 – умеренное воспаление десневого сосочка (Р); 2 – воспаление краевой десны (М); 3 – воспаление альвеолярной десны (А). Индекс РМА был выражен в % и рассчитан по формуле:  $РМА = \sum \text{баллов} / 3 \times \text{количество зубов} \times 100\%$ . Оценочные критерии индекса РМА: 30% – гингивит легкой степени; 31–60% – гингивит средней степени; 61% и более – гингивит тяжелой степени.

Пародонтальный индекс ВОЗ (СРITN) определяет необходимость терапии патологий пародонта любого типа. С помощью специального градуированного пуговчатого пародонтального зонда оценивали состояние тканей пародонта в области 6 зубов и выражали в баллах: 0 – отсутствие признаков заболевания; 1 – кровоточивость после зондирования, десневой край слегка воспален; 2 – над- и поддесневой камень, десневая бороздка до 3 мм; 3 – патологический зубодесневой карман 4–5 мм; 4 – патологический зубодесневой карман 6 мм и более. Итоговый результат вычислялся из соотношения суммы баллов, деленной на 6. Клиническая значимость показателя СРITN была следующей: 0 – терапия не требуется; 1 – необходимо обучение индивидуальной гигиене полости рта и контроль за гигиеническим состоянием; 2–3 – необходима профессиональная гигиена полости рта и обучение индивидуальной гигиене полости рта; 4 – необходима комплексная терапия тканей пародонта.

Индекс Silness-Loe (1967) учитывает толщину налета в придесневой области на 4 участках поверхности зуба: вестибулярная, язычная, дистальная и мезиальная. После высушивания эмали кончиком зонда проводят по ее поверхности у десневой борозды. Если к кончику зонда не прилипает мягкое вещество, индекс налета на участке зуба обозначается как 0. Если визуально налет не определяется, но становится видимым после движения зонда, индекс равен 1. Бляшка толщиной от тонкого слоя до умеренного, видимая невооруженным глазом, оценивается показателем 2. Интенсивное отложение зубного налета в области десневой борозды и межзубного промежутка обозначается как 3. Для каждого зуба индекс вычисляется делением суммы баллов 4 поверхностей на 4. Общий индекс равен



сумме показателей всех обследованных зубов, деленной на их количество. При этом: 0 баллов – налета в придесневой области нет (он не прилипает к кончику зонда); 1 балл – пленка налета в придесневой области определяется только зондом, к его кончику прилипает мягкое вещество, визуально налет не определяется; 2 балла – налет виден невооруженным глазом в десневом желобке и в придесневой области коронки зуба, слой – от тонкого до умеренного; 3 балла – налет в избытке на большей части поверхности зуба, интенсивное отложение зубного налета в области десневой борозды и межзубных промежутков.

Для определения концентрации иммуноцитоккинов (ИЛ-1 $\beta$ , ИЛ-4, ИЛ-8) в пародонтальных карманах использовали стерильные бумажные штифты. Штифт вводили в пародонтальный карман на 30 секунд, затем помещали в эппендорф со стерильным физиологическим раствором (1 мл) на 30 мин. Спустя указанное время с помощью пинцета штифт вынимали, в содержимом эппендорфа оценивали содержание цитокинов методом твердофазного иммуноферментного анализа (тест-системы Вектор-Бест, РФ). Количественное содержание иммуноцитоккинов в десневой жидкости выражали в пг/мл.

Забор материала для количественного определения клеточного состава зубодесневого кармана проводили стерильной тонкой ватной турундой. Препарат фиксировали в метиленовом спирте 2–3 минуты, высушивали. Окраску мазков проводили по Романовскому – Гимзе. Оценку препаратов осуществляли под иммерсией при увеличении 7 $\times$ 90. Подсчет клеток осуществляли по полям зрения (не менее 10 полей) и выражали в % [8].

Количественное содержание нитритов-нитратов в жидкости пародонтального кармана ( $\text{NO}_2^-/\text{NO}_3^-$ , выраженные в мкмоль/л) определяли спектрофотометрически с помощью набора реагентов Грисса в соответствии с инструкциями производителя (Sigma-Aldrich, USA).

Для определения общей антиоксидантной активности (АОА) к 100 мкл желточной суспензии добавляли 10 мкл жидкости из пародонтального кармана (жидкость отбирали зондом), разбавленной для объема стерильным физиологическим раствором (90 мкл) и 100 мкл  $\text{FeSO}_4$ , доводя общий объем пробы до 1 мл. Смесь инкубировали 30 минут при комнатной температуре. Затем в пробирку вносили 0,5 мл 20% трихлоруксусной кислоты и 0,1 мл  $10^{-2}$  М раствора ионола в спирте. Пробы центрифугировали 10 минут при 1500 g и отбирали супернатант. К 0,7 мл супернатанта добавляли 0,6 мл 0,5% тиобарбитуровой кислоты и грели на водяной бане при 100 °C 30 минут, после чего измеряли светопоглощение при длине волны 532 нм. АОА выражали в процентах от контрольных образцов с учетом предварительного разведения.

Для обнаружения ДНК пародонтопатогенных микроорганизмов (*Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Porphyromonas gingivalis*, *Tannerella forsythensis*, *Treponema denticola*, *Porphyromonas endodontalis*, *Fusobacterium nucleatum*, *Prevotella intermedia*) в пародонтальных карманах использовали метод полимеразной цепной реакции с флуоресцентной детекцией в «реальном времени» с использованием наборов CFX-96, MiniOpticon (BioRad,

США). Результаты выражали в виде количества копий ДНК бактериальных клеток в 1 мл патологического материала.

Статистическую обработку клинико-лабораторных данных проводили с помощью программы STATISTICA 6.0 (StatSoft Inc., Tulsa, OK, США). Нормальность данных проверяли с помощью критерия Shapiro – Wilk. Для сравнения независимых выборок между донорами и пациентами с пародонтитом использовался непараметрический U-критерий Манна – Уитни. Достоверность различий показателей оценивалась с помощью параметрического критерия Стьюдента. Статистически значимыми считали различия при  $p < 0,01$ .

## Результаты и обсуждение

Перед ортодонтическим лечением гигиенический индекс ОНI-s у всех исследованных пациентов с пародонтитом средней степени тяжести, развившегося на фоне ортодонтического лечения, не превышал 0,5 балла, что свидетельствует о хорошей гигиене полости рта, а индекс РМА был близок к нулю. Однако уже через 2 месяца средние значения индексов ОНI-s (1,55 балла) и РМА (15,2%) указывают на затруднения в гигиене полости рта и начальные проявления гингивита, в связи с чем была откорректирована индивидуальная гигиена полости рта пациентов и даны рекомендации. Через 5 месяцев прослеживаются ухудшение средних показателей индексов (ОНI-s – 2,65 балла; РМА – 27,6%) и явления гингивита (кровоточивость, отек, гиперемия). В связи со значительным ухудшением гигиены полости рта и негативными изменениями в тканях пародонта после 5 месяцев ортодонтического лечения всех пациентов направляли к врачу-пародонтологу на повторную профессиональную гигиену и лечение гингивита.

Следует отметить, что анализ амбулаторных карт стоматологических больных показал недобросовестное выполнение исследованными пациентами рекомендаций врачей-стоматологов, а также не следовали графику посещений в назначенное врачом-ортодонтом и пародонтологом время, что послужило в том числ причиной усугубления воспалительного процесса в тканях пародонта и перехода гингивита в пародонтит.

В последующем, в процессе совместного лечения пациентов с пародонтологом ортодонтическое лечение приостанавливалось по пародонтологическим показаниям. Традиционное лечение пародонтита включало обучение гигиене полости рта, проведение профессиональной гигиены (удаление над- и поддесневых зубных отложений, полирование поверхности зубов). По показаниям проводили соответствующее хирургическое лечение (кюретаж). Местное медикаментозное противовоспалительное лечение включало обильное промывание пародонтальных карманов 0,06% раствором хлоргексидина биглюконата. В послеоперационном периоде назначали нестероидные противовоспалительные препараты, десенсибилизирующую, антибактериальную терапию.

При осмотре врачом-стоматологом в отдаленный период лечения у исследуемых пациентов с пародонтитом средней степени тяжести, развившегося как осложнение

Таблица 1

**Интерлейкиновый статус пародонтального кармана пациентов с пародонтитом средней степени тяжести, развившегося как осложнение ортодонтического лечения, (пг/мл)**

Группы пациентов	n	Концентрация ИЛ-1β	Концентрация ИЛ-8	Концентрация ИЛ-4
Пациенты с пародонтитом на фоне ортодонтической терапии	50	5,1±0,5*	2,8±0,5*	2,5±0,5*
Доноры	15	2,5±0,5	0,5±0,1	4,0±0,5

\*Достоверность отличий  $p < 0,01$  по сравнению с показателями доноров.

Таблица 2

**Клеточный состав пародонтального кармана пациентов с пародонтитом средней степени тяжести, развившегося как осложнение ортодонтического лечения, (%)**

Группы пациентов	Клетки	Значение
Пациенты с пародонтитом на фоне ортодонтической терапии	Эпителиальные	46,0±1,5
	Полиморфно-ядерные	35,0±1,5
	Мононуклеарные	9,5±1,5
Доноры	Эпителиальные	80,5±1,5
	Полиморфно-ядерные	15,0±0,5
	Мононуклеарные	3,5±0,5

ортодонтического лечения, отмечались клинические признаки воспаления тканей пародонта, что подтверждалось статистически повышенными средними значениями как индекса CPITN – 1,8 (норма – 0–1), так и Silness-Loe – 1,55 (норма – 0–1). При этом у 34 пациентов (11 мужчин и 23 женщины) из признаков воспаления десны преобладали кровоточивость, зуд в области десен, повышенная чувствительность зубов к температурным и химическим воздействиям, усиленная подвижность зубов, неприятный запах из полости рта (галитоз). Остальные 16 пациентов (9 мужчин и 7 женщин), помимо перечисленных жалоб, отмечали еще признаки общей интоксикации организма – слабость и недомогание.

Также обнаружено, что в отдаленные сроки ортодонтического лечения пациентов с пародонтитом (15–17 месяцев с начала установки ортодонтической аппаратуры) концентрация провоспалительных цитокинов достоверно выше по сравнению со здоровыми донорами ( $p < 0,01$ ) (табл. 1). Это подтверждается клеточным составом содержимого зубодесневого кармана (табл. 2) и является отражением реакции фагоцитирующих клеток в десневом кармане на травмирование тканей пародонта и перестройку пародонтальных структур вынужденными смещениями зубов под действием силы тяг брекет-систем в течение более длительного времени. В случае противовоспалительного иммуноцитокина ИЛ-4 наблюдается обратная тенденция его концентрации в содержимом зубодесневого кармана (табл. 1).

Содержание нитритов-нитратов ( $\text{NO}_2^-/\text{NO}_3^-$ ) в пародонтальных карманах было выше более чем в 2 раза – 22,5 мкмоль/л по сравнению с нормальными значениями – 8–10 мкмоль/л ( $p < 0,01$ ).

АОА пародонтальных карманов в отличие от уровня содержания  $\text{NO}_2^-/\text{NO}_3^-$  показала обратную корреляцию. Общие значения АОА были статистически и достоверно ниже – 3,2% (норма – 5–10%), чем показатели здоровых доноров ( $p < 0,01$ ).

Хроническое воспаление тканей пародонта индуцируется и поддерживается полимикробными комплексами, образующими биопленки в десневых карманах и надгингивальной бляшке [9, 10]. В таких биопленках микробы

находятся ассоциациями в благоприятной среде для питания, размножения, более патогенны и менее чувствительны к традиционной антибактериальной терапии благодаря своей врожденной и/или приобретенной способности адаптироваться как к антимикробным препаратам, так и к защите макроорганизма [11, 12, 13, 14].

Из многочисленных микробов, обитающих в полости рта, патологию пародонта чаще вызывают анаэробные грамотрицательные и грамположительные бактерии группы пародонтопатогенов высокого (*Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Porphyromonas gingivalis*, *Tanarella forsythia*, *Treponema denticola*) и умеренного риска (*Porphyromonas endodontalis*, *Fusobacterium nucleatum*, *Prevotella intermedia*) в концентрациях, превышающих пороговые значения [12, 13, 14].

Таким образом, количественный ПЦР-анализ в реальном времени по определению концентрации семи пародонтопатогенов, участвующих в патогенезе хронических воспалительных заболеваний пародонта, показал высокий ( $10^{5-6}$ ) и умеренный ( $10^{3-4}$ ) риски развития (и/или ухудшения) заболевания (табл. 3).

Таблица 3

**Количественные показатели пародонтопатогенной микрофлоры в пародонтальных карманах у пациентов с пародонтитом средней степени тяжести, развившегося как осложнение ортодонтического лечения**

№	Бактерии, степень риска развития пародонтита при высокой концентрации данного микроорганизма	Копии/мл
1	<i>Aggregatibacter actinomycetemcomitans</i> , высокий риск	$2,6 \pm 0,6 \times 10^6$
2	<i>Porphyromonas gingivalis</i> , высокий риск	$2,0 \pm 0,4 \times 10^6$
3	<i>Porphyromonas endodontalis</i> , умеренный риск	$3,5 \pm 0,6 \times 10^4$
4	<i>Treponema denticola</i> , высокий риск	$3,2 \pm 0,6 \times 10^5$
5	<i>Tanarella forsythia</i> , высокий риск	$4,6 \pm 0,7 \times 10^5$
6	<i>Prevotella intermedia</i> , умеренный риск	$3,8 \pm 0,5 \times 10^4$
7	<i>Fusobacterium nucleatum</i> , умеренный риск	$4,0 \pm 0,5 \times 10^4$

Обнаружено, что на более поздних сроках ортодонтического лечения с развитием пародонтита у пациентов выявляется комплекс стойких изменений в тканях пародонта на разных уровнях:

- повышенная концентрация пародонтопатогенов в десневых карманах, которая связана в том числе со сложностями гигиены полости рта при ортодонтическом лечении несъемными аппаратами и благоприятными условиями для жизнедеятельности микроба в пораженных тканях;
- активация иммунных клеток, продуцирующих провоспалительные цитокины (ИЛ-1 $\beta$ , ИЛ-8) в зубодесневом кармане, которые, в свою очередь, определяют выраженность деструктивных процессов в области десневого эпителия и костной ткани. Предполагается, что ИЛ-1 $\beta$ , мощный стимулятор резорбции костной ткани, участвует в патогенезе деструкции тканей пародонта;
- истощение АОО в тканях пародонта, выраженное дисбалансом активных форм кислорода/азота и так называемым окислительным стрессом. При этом хронически повышенные концентрации провоспалительных цитокинов в тканях пародонта всегда связаны с выраженным локальным и генерализованным «окислительным стрессом».

Полученные данные свидетельствуют о том, что патогенетические показатели и изменения тканей пародонта у пациентов с пародонтитом при ортодонтическом лечении практически идентичны таковым при пародонтитах иной этиологии. А значит, высок риск развития осложнений и необходима разработка патогенетически обоснованной комплексной профилактики для данной группы пациентов.

## Выводы

Клинико-микробиологические и иммунологические показатели состояния тканей пародонта у пациентов с пародонтитом средней степени тяжести отражают особенности патогенеза заболевания на фоне ортодонтического лечения несъемной аппаратурой. Изученные показатели состояния пародонта коррелируют с данными клинического обследования пациентов. Для профилактики ВЗП и планирования комплексного лечения пациентов с пародонтитом, развившемся на фоне ортодонтического лечения, прогнозирования течения заболевания, необходимо воздействовать на сложившиеся и поддерживающие друг друга вышеперечисленные звенья и показатели патогенеза.

Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования РФ, межекод 0669-2020-0008.

## Список литературы / References

1. Микляев С.В., Леонова О.М., Сущенко А.В. Анализ распространенности хронических воспалительных заболеваний тканей пародонта // Современные проблемы науки и образования. 2018. № 2. С. 15. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=27454>.
2. Микляев С.В., Леонова О.М., Сущенко А.В. Analysis of the prevalence of chronic inflammatory diseases of periodontal tissues // Modern problems of science and education. 2018. N 2. P. 15. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=27454>.
3. Безрукова И.В. Микробиологические и иммунологические аспекты этиопатогенеза пародонтита // Пародонтология. 2020. № 3. С. 3–8.
4. Bezrukova I.V. Microbiological and immunological aspects of the etiopathogenesis of periodontitis // Periodontics. 2020. N 3. P. 3–8.
5. Горбачева И.А. Общесоматические аспекты патогенеза и лечения генерализованного пародонтита // Стоматология. 2001. № 1. С. 26–34.
6. Gorbacheva I.A. General somatic aspects of pathogenesis and treatment of generalized periodontitis // Dentistry. 2001. N 1. P. 26–34.
7. Иванюшко Т.П., Тер-Асатуров Г.П., Буданова Е.В., Хорошилова Н.В. Особенности микрофлоры полости рта и локальные факторы иммунитета у больных хроническим пародонтитом // Стоматология. 2018. № 3. С. 26–27.
8. Ivanyushko T.P., Ter-Asaturov G.P., Budanova E.V., Kharoshilova N.V. Features of the oral cavity microflora and local immunity factors in patients with chronic periodontitis // Dentistry. 2018. N 3. P. 26–27.
9. Kinane D.F., Lappin D.F. Clinical, pathological and immunological aspects of periodontal disease // Acta Odontol. Scand. 2001. Jun N 59 (3). P. 154160.
10. Kinane D.F., Lappin D.F. Clinical, pathological and immunological aspects of periodontal disease // Acta Odontol. Scand. 2001. Jun N 59 (3). P. 154160.
11. Быкова Л.П., Годовалов А.П., Сибиряков Д.А. Изучение антимикробной активности Salvia officinalis L. и Fucus vesiculosus L. // Актуальные проблемы медицины (27 янв. 2015 г., г. Гродно). Гродно, 2015. С. 96–97.
12. Bykova L.P., Godovalov A.P., Sibiryaev D.A. Study of antimicrobial activity of Salvia officinalis and Fucus vesiculosus // Actual problems of medicine (January 27, 2015, Grodno). Grodno, 2015. P. 96–97.
13. Орехова А.Ю. Заболевания пародонта // М.: Поли Медиа Пресс, 2004. С. 432.
14. Orekhova L.Yu. Periodontal diseases // Moscow: Poly Media Press, 2004. P. 432.
15. Олейник О.И. Роль цитологического и бактериоскопического исследования в оценке состояния пародонтальных тканей в процессе профилактики и лечения воспалительных заболеваний пародонта // Вестник новых медицинских технологий. 2010. Т. XVII, № 2. С. 231.
16. Oleinik O.I. The role of cytological and bacterioscopic examination in assessing the state of periodontal tissues in the process of prevention and treatment of inflammatory periodontal diseases // Bulletin of New Medical Technologies. 2010. Vol. XVII, N 2. P. 231.
17. Доссева-Панова В.Т., Попова С.А., Панов В.Е. Субгингивальный микробный профиль и продукция провоспалительных цитокинов при хроническом пародонтите // Folia Med. 2014. С. 56, 152–160.
18. Dosseva-Panova V.T., Popova S.A., Panov V.E. Subgingival microbial profile and production of pro-inflammatory cytokines in chronic periodontitis // Folia Med. 2014. P. 56, 152–160.
19. Socransky S.S., Haffajee A.D., Cugini M.A., Smith C., Kent R.L. Microbial complexes in subgingival plaque // Periodontol. 1998. P. 25, 134–144.
20. Darveau R.P. Periodontitis: A polymicrobial disruption of host homeostasis // Microbiol. 2010. P. 481–490.
21. Ezzo P.J., Culter C.W. Microorganisms as risk indicators for periodontal disease // Periodontology. 2003. P. 24–35.
22. Арсенина О.И. Диагностика и лечение воспалительных процессов в пародонте, возникших при ортодонтическом лечении / О.И. Арсенина, А.С. Григорьян, О.А. Фролова, О.В. Петрунина // Институт стоматологии. 2005. Т. 1. № 26. С. 50–55.
23. Arsenina O.I. Diagnosis and treatment of inflammatory processes in the periodontium that occurred during orthodontic treatment / O.I. Arsenina, A.S. Grigoryan, O.A. Frolova, O.V. Petrunina // Institute of Dentistry. 2005. Vol. 1. N 26. P. 50–55.
24. Блашкова С.А. Особенности процессов иммунной регуляции в тканях пародонта у лиц, находящихся на ортодонтическом лечении / С.А. Блашкова И.Г., Мустафин, Г.Р. Халиуллина // Пародонтология. 2016. № 3 (80). С. 23–26.
25. Blashkova S.L. Features of immune regulation processes in periodontal tissues in persons undergoing orthodontic treatment / S.L. Blashkova, I.G. Mustafin, G.R. Khalilullina // Periodontology. 2016. N 3 (80). P. 23–26.

Статья поступила / Received 21.06.21

Получена после рецензирования / Revised 09.07.21

Принята в печать / Accepted 12.09.21

## Информация об авторах

**А.Х. Шерегов**, аспирант института стоматологии и челюстно-лицевой хирургии  
**М.Ш. Мустафаев**, д.м.н., проф., директор Института стоматологии и челюстно-лицевой хирургии  
**З.Ф. Хараева**, д.м.н., проф., зав. кафедрой микробиологии, вирусологии и иммунологии медицинского факультета

ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова» (КБГУ) Министерства науки и высшего образования Российской Федерации

## Контактная информация:

Шерегов Аслан Хасанович. E-mail: sheregov.aslan@yandex.ru

**Для цитирования:** Шерегов А.Х., Мустафаев М.Ш., Хараева З.Ф. Патогенетические особенности пародонтита как осложнения ортодонтического лечения. Медицинский алфавит. 2021; (24):64–68. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-24-64-68>

## Author information

**A.K. Sheregov**, Postgraduate student of the Institute of Dentistry and Maxillofacial Surgery KBGU  
**M.S. Mustafayev**, MD, Professor, Director of the Institute of Dentistry and Maxillofacial Surgery KBGU  
**Z.F. Kharaeva**, MD, Professor, head of Department of Microbiology, Virology, and immunology of the medical faculty KBGU

Kabardino-Balkarian State University Berbekov's named (KBSU) of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation

## Contact information

Sheregov Aslan Khasanovich. E-mail: sheregov.aslan@yandex.ru

**For citation:** Sheregov A.Kh., Mustafayev M.Sh., Kharaeva Z.F. Pathogenetic features of periodontitis as complications of orthodontic treatment. Medical alphabet. 2021; (24):64–68. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-24-64-68>





# FARMADONT (ФАРМАДОНТ)

## КОЛЛАГЕНОВЫЕ ПЛАСТИНЫ ДЛЯ ДЕСЕН

- Снимают кровоточивость
- Антисептическое действие
- Противовоспалительный эффект

- Восстанавливают поврежденные ткани
- Обладают болеутоляющими свойствами
- Эффективность доказана клинически

### ПРИ ВОСПАЛЕНИЯХ В ПОЛОСТИ РТА

**Активные компоненты:**  
коллаген, маклея, шалфей,  
шиповник, ромашка



### ПРИ БОЛЕЗНЕННОСТИ И ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ДЕСЕН

**Активные компоненты:**  
коллаген, ромашка,  
валериана, арника, мята

### ПРОТИВ КРОВОТОЧИВОСТИ ДЕСЕН

**Активные компоненты:**  
коллаген, зверобой, алоэ,  
подорожник



Официальный дистрибьютор:

ООО «Премьер-продукт», г. Москва, ул. Электродная 9 Б, тел.: +7(495)745-60-10 | [www.ikb-stom.ru](http://www.ikb-stom.ru)



# Системная противогрибковая терапия пациентов с микозами слизистой оболочки рта и пародонта кандидозной этиологии

Р. В. Ушаков<sup>1</sup>, В. Н. Царев<sup>2</sup>, Т. В. Ушакова<sup>1</sup>, Т. В. Царева<sup>2</sup>, А. Р. Ушаков<sup>2</sup>, Р. В. Завадский<sup>2</sup>, Н. Б. Елисеева<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Кафедра общей и хирургической стоматологии. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования», Москва, Россия

<sup>2</sup> Лаборатория молекулярно-биологических исследований НИМСИ. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова», Москва, Россия

## Резюме

Кандидоз является наиболее часто встречающимся микозом. Кандидоз ротовой полости протекает в форме стоматита, включая так называемые протезные стоматиты. Несколько реже грибы рода *Candida* выявляются при гингивитах и пародонтите, проявлениях красного плоского лишая на слизистой оболочке полости рта.

**Цель работы:** проведение анализа результатов микологических исследований и определения чувствительности грибов, выделенных из полости рта при различной патологии рта, к основным антимикотикам, а также формирование на этой базе алгоритма антимикотической терапии кандидозных поражений слизистой оболочки рта и пародонта.

**Материал и методы.** В работе использованы результаты исследований пациентов с кандидозом слизистой оболочки рта (127 пациентов), протезным стоматитом (136 пациентов), кандидо-ассоциированным пародонтитом (168 пациентов). Первичный посев проводили в количественном варианте на среду Сабуро и дублировали на хромогенную среду M1297 (Himedia Labs, Индия). Для изучения биопленки, формируемой на слизистой оболочке рта, готовили фиксированные препараты соскобов с золотым напылением для сканирующей электронной микроскопии, которую проводили с использованием двухлучевого микроскопа Quanta 200 3D (США). Оценку чувствительности к антимикотикам проводили традиционным способом дисков.

**Результаты исследования.** При исследовании видового состава дрожжеподобных грибов, выделенных из материала, было установлено, что у 80% больных выделяли вид *C. Albicans* в ассоциации с другими видами: *C. Krusei*, *C. guilliermondii* и *C. glabrata*. На втором месте оказался вид *C. Krusei*, который выявлен у 13,3% пациентов. Для представителей этого рода дрожжевых грибов характерно формирование биопленки с выраженной мантией, которая защищает микроорганизм от агрессивных факторов, включая антимикотики и антисептики. У всех исследуемых препаратов выявлена фунгицидная активность в отношении данных штаммов дрожжеподобных грибов. При регистрации результатов установлено, что наиболее выраженная чувствительность дрожжеподобных грибов данного вида была к препаратам из группы производных азолов. Наиболее выраженная противогрибковая активность отмечена нами у вориконазола.

**Заключение.** На основании полученных данных разработан алгоритм системной антимикотической терапии при кандидозах полости рта.

**Ключевые слова:** кандидоз полости рта, кандидо-ассоциированный пародонтит, антимикотическая терапия.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## Systemic antimycotic therapy of patients with mycosis of the oral mucosa and periodontal *Candida* etiology

R. V. Ushakov<sup>1</sup>, V. N. Tsarev<sup>2</sup>, T. V. Ushakova<sup>1</sup>, T. V. Tsareva<sup>2</sup>, A. R. Ushakov<sup>2</sup>, R. V. Zavadsky<sup>2</sup>, D. N. Eliseeva<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of General and Surgical Dentistry. Federal State Budgetary Educational Institution of Further Professional Education «Russian Medical Academy of Continuous Professional Education» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation

<sup>2</sup> Laboratory of Molecular Biological Research of NIMSI, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Moscow State Medical and Dental University named after A. I. Evdokimov» Moscow, Russia

## Abstract

**Candidiasis is the most common mycosis.** Oral candidiasis occurs in the form of stomatitis, including the so-called prosthetic stomatitis. Somewhat less often, fungi of the genus *Candida* are detected with gingivitis and periodontitis, manifestations of red lichen planus on the oral mucosa.

**The purpose of the work:** to analyze the results of mycological studies and determine the sensitivity of fungi isolated from the oral cavity in various oral pathologies to the main antimycotics, as well as the formation on this basis of an algorithm for antimycotic therapy of candidal lesions of the oral mucosa and periodontium.

**Material and methods.** The paper uses the results of studies of patients with candidiasis of the oral mucosa (127 patients), prosthetic stomatitis (136 patients), candida-associated periodontitis (168 patients). Primary inoculation was performed quantitatively on Sabouraud's medium and duplicated on M1297 chromogenic medium (Himedia Labs, India). To study the biofilm formed on the oral mucosa, fixed preparations of gold-coated scrapings were prepared for scanning electron microscopy, which was performed using a Quanta 200 3D bi-beam microscope (USA). Sensitivity to antimycotics was assessed using the traditional method of disks.

**The results of the study.** When studying the species composition of yeast-like fungi isolated from the material, it was found that the species *C. albicans* was isolated in 80% of patients, in association with other species: *C. Krusei*, *C. guilliermondii* and *C. glabrata*. The second place was taken by the species *C. Krusei*, which was detected in 13.3% of patients. Representatives of this genus of yeast fungi are characterized by the formation of a biofilm with a pronounced mantle, which protects the microorganism from aggressive factors, including antimycotics and antiseptics. All the studied preparations showed fungicidal activity against these strains of yeast-like fungi. When registering the results, it was found that the most pronounced sensitivity of yeast-like fungi of this species was to drugs from the group of azole derivatives. The most pronounced antifungal activity was noted by us in voriconazole.

**Conclusion.** Based on the obtained data, an algorithm of systemic antimycotic therapy for oral candidiasis has been developed.

**Keywords:** dental caries, contact surfaces of teeth, composites, class II carious cavities, class II restoration.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

Ротовая полость содержит сложное и очень разнообразное микробное сообщество. Перекрестные взаимодействия между грибами и бактериями полости рта имеют важное значение для их сосуществования, что также может повлиять на течение и тяжесть бактериальных заболеваний, опосредованных биопленкой. *C. albicans* был обнаружен в полимикробных биопленках, связанных со стоматитом зубных протезов, мукозитом полости рта, кариесом зубов, заболеваниями пародонта, периимплантитом и инфекцией корневых каналов [1]. При этом смешанные биопленки *C. albicans* и *C. glabrata* могут играть важную роль в патогенезе тяжелого воспаления у пациентов со съёмными протезами зубов [2].

Изменения в размере или составе эндогенной бактериальной популяции, а также изменения в окружающей среде хозяина могут трансформировать грибковые комменсалы в условно-патогенные микроорганизмы в верхних и нижних отделах желудочно-кишечного тракта. Пионерские исследования исследователей показали, что вездесущий оральный комменсал группы *Streptococcus mitis* – *S. oralis* имеет мутуалистические отношения с *C. albicans*, причем *C. albicans* способствует росту биопленок стрептококков на участках слизистой оболочки, а *S. oralis* способствует инвазии *C. albicans* в слизистую оболочку полости рта и пищевода [3].

Наличие местных факторов, таких как орофациальные расщелины, зубные протезы, ксеростомия и атрофия слизистой оболочки полости рта, приводит к значительному увеличению кандидозной колонизации [4].

Колонизация кандидой присутствовала в образцах пациентов без хронического пародонтита, но более высокая частота колонизации *Candida*, особенно *C. albicans*, наблюдалась при пародонтите [5].

В многофакторном анализе концентрация *Candida* коррелировала с возрастом, количеством необработанных разрушенных зубов, количеством протезов, pH слюны и количеством эритроцитов. Количество *Candida* было выше у пациентов старше 80 лет, с большим количеством необработанных или протезированных зубов, с более низким pH слюны и сниженным количеством эритроцитов. Количество *Candida* было несколько выше у пациентов с повышенным уровнем гликированного гемоглобина [6].

Кандидоз является наиболее часто встречающимся микозом, а кандидоз полости рта может рассматриваться как локальная оппортунистическая болезнь. Кандидоз полости рта клинически делится на три типа: острые формы, хронические формы и кандидоз-ассоциированные поражения. Адгезия и размножение грибов в значительной степени регулируются местными и системными факторами хозяина. Местные факторы включают нарушение целостности слизистой оболочки полости рта, которая обычно нарушается гипосаливацией, противоопухолевыми препаратами/облучением при раке головы и шеи, ношением зубных протезов, снижением бактериальной популяции полости рта и плохой гигиеной полости рта [7].

Наиболее часто кандидоз ротовой полости протекает в форме стоматита, включая так называемые протезные стоматиты. Несколько реже грибы рода *Candida* выявляются при гингивитах и пародонтите, проявлениях красного плоского лишая на слизистой оболочке полости рта.

Практически всегда грибы рода *Candida* выделяются при патологическом состоянии, которое неправильно трактуется клиницистами как лептотрихоз.

Кандида-ассоциированный стоматит значительно чаще встречается среди диабетиков, чем у не диабетиков. Носители зубных протезов среди пациентов с сахарным диабетом более восприимчивы к кандидоз-ассоциированному стоматиту по сравнению с не диабетиками [8].

Кандидозная инфекция наблюдалась у 47% пациентов с лейкоплакией полости рта. Наиболее распространенным видом *Candida*, безусловно, является *C. albicans* (94,7%), за которым следует *C. tropicalis* (5,3%) [9]. Большинство кандидоз-инфицированных поражений наблюдалось в области слизистой оболочки щеки. При изучении 11 161 выделенного штамма *Candida* наиболее распространенным видом, по данным Hu L, оставался *C. albicans* (75,37%), за ним следовали *C. tropicalis* (6,06%), *C. Krusei* (2,79%) и *C. glabrata* (2,02%). В последние годы среди видов, выделяемых в полости рта, существенное место занимают также *C. Krusei* и *C. glabrata* [10].

При нормальном иммунном статусе и отсутствии признаков иммунодефицита имеет место синергизм микрофлоры в ротовой полости, выстланной слизистой оболочкой, с участием *Candida*, что можно расценивать как транзитное кандидоносительство. В условиях нерезко выраженных проявлений иммунодефицита, проявляющегося предболезнью, может развиваться просветочный прединвазивный кандидоз слизистых оболочек, в том числе в зоне десневой борозды. При выраженном иммунодефицитном синдроме неизбежно прогрессирование процесса с развитием инвазивного кандидоза слизистой оболочки и тканей пародонта. В связи с этим следует подчеркнуть, что в настоящее время отмечена тенденция к увеличению частоты заболеваний пародонта, ассоциированных с грибами рода *Candida* у детей в возрасте от 10 до 19 лет, особенно в пубертатном периоде [11].

Несмотря на то что возникает устойчивость грибов к современным антимикотикам, активность препаратов группы азолов остается на достаточно высоком уровне. Вориконазол и итраконазол были более активны, чем флуконазол, при исследованиях *Candida spp. in vitro*. MIC<sub>90</sub> (MIC для 90% изолятов) флуконазола, итраконазола и вориконазола для всех изолятов *Candida spp.* составляли 4 мг/л, 1 мг/л и 0,25 мг/л соответственно [12]. *Candida glabrata* обладала наибольшей устойчивостью (8,3%) к флуконазолу, 6,7% изолятов имели не MAC-фенотип к итраконазолу и вориконазолу, все изоляты имели MAC-фенотип к амфотерицину В [13].

Таким образом, при кандидозах слизистой оболочки рта наблюдается выделение различных представителей рода дрожжеподобных грибов *Candida*. Наиболее часто выявляют вид *Candida albicans*. Вместе с тем встречаются и другие типичные виды: *C. Krusei*, *C. glabrata*, *C. guilliermondii*, *C. tropicalis*, *C. pseudotropicalis*, *C. parapsilosis*, *C. brumptii*. Однако данные по частоте выделения существенно варьируют. Вместе с тем поражение слизистой оболочки полости рта может протекать в виде гипертрофического или атрофического стоматита, однако считается, что характер процесса не зависит от вида возбудителя.

В последние годы появились сообщения о новом виде дрожжевых грибов, представляющем эпидемическую опасность как агент тяжелых внутрибольничных вспышек, – *C. auris*, первые очаги которых в России зарегистрированы в Санкт-Петербурге в 2017 г. Особенностью данного вида является полирезистентность к фунгицидным препаратам, а диагностика затруднена ввиду сходства традиционных биохимических свойств с *C. albicans*. Как свидетельствуют данные госпитальной статистики, летальность от септицемии данным грибом в условиях пандемии коронавирусной инфекции резко увеличилась и может достигать 80–90%.

### Цель работы

Проведение анализа результатов микологических исследований и определения чувствительности грибов, выделенных из полости рта при различной патологии рта, к основным антимикотикам, а также формирование на этой базе алгоритма антимикотической терапии кандидозных поражений слизистой оболочки рта и пародонта.

### Материал и методы

В работе использованы результаты исследований 331 образца материала, проведенных на кафедре микробиологии, вирусологии, иммунологии и в лабораториях НИМСИ МГМСУ за период с 2014 по 2021 год. Материал был получен от пациентов с кандидозом слизистой оболочки рта (127 пациентов), протезным стоматитом (136 пациентов), кандидо-ассоциированным пародонтитом (168 пациентов). Возраст больных – от 20 до 79 лет. Исследуемый материал (соскоб биопленки пародонтального кармана или слизистой оболочки рта в области поражения) забирали в транспортную среду Стюарта (или Эймса) и доставляли в лабораторию, где сохраняли до посева в течение 6–24 часов. Первичный посев проводили в количественном варианте по Мельникову – Цареву на среду Сабуро и дублировали на хромогенную среду M1297 (Himedia Labs, Индия), что позволяло дифференцировать основные виды в первич-

ном посеве (рис. 1). Полученные чистые культуры далее идентифицировали по морфологическим, культуральным и биохимическим свойствам. Для контроля использовали коллекцию референтных штаммов *C. albicans* NCTC 885-653, *C. stellatoidea* ATCC 10264, *C. Krusei* Harvard ATCC 6259.

Для изучения биопленки, формируемой на слизистой оболочке рта, в том числе с участием дрожжевых грибов, готовили фиксированные препараты соскобов с золотым напылением для сканирующей электронной микроскопии (СЭМ), которую проводили с использованием двухлучевого микроскопа Quanta 200 3D (США) [14].

Оценку чувствительности к антимикотикам проводили традиционным способом дисков. Для сравнительной оценки результатов использовали методы параметрической статистики с определением вероятности различий  $p$ .

### Результаты и их обсуждение

При исследовании видового состава дрожжеподобных грибов, выделенных из материала, было установлено, что у 80% больных выделяли вид *C. albicans*, причем в ассоциации с другими видами: *C. Krusei*, *C. guilliermondii* и *C. glabrata* (табл. 1).

Таблица 1  
Видовой состав штаммов дрожжеподобных грибов рода *Candida*, выявленных у больных кандидозом слизистой оболочки рта и кандидо-ассоциированным пародонтитом

Вид грибов	Частота у больных (%)	Частота по штаммам (%)
<i>C. albicans</i>	80,0	70,6
В том числе в ассоциации с:		
<i>C. Krusei</i>	6,7	5,9
<i>C. guilliermondii</i>	3,3	2,9
<i>C. glabrata</i>	3,3	2,9
<i>C. Krusei</i>	13,3	11,8
В том числе в ассоциации с:		
<i>C. albicans</i>	6,7	5,9
<i>C. stellatoidea</i>	3,3	2,9
<i>C. tropicalis</i>	3,3	2,9



Рисунок 1. Рост колоний *C. albicans* на хромогенной среде M1297 в первичном посеве (слева), дифференциация по цвету культур *C. albicans* и *C. Krusei*



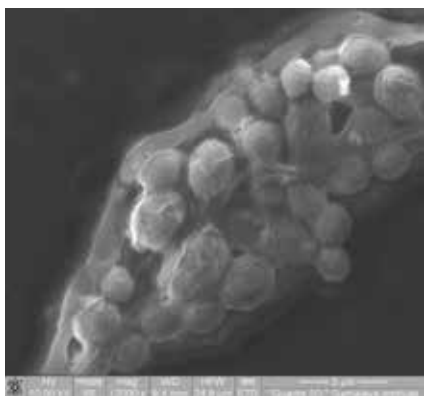


Рисунок 2. Бластоспоры дрожжевых грибов *C. albicans*, покрытые мукополисахаридной мантией, СЭМ  $\times 12\,000$

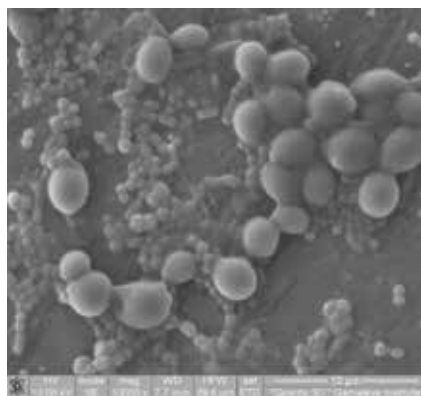


Рисунок 3. Дрожжевые формы (бластоспоры) дрожжевых грибов *C. albicans* в ассоциации со стрептококковой микрофлорой, СЭМ  $\times 10\,000$

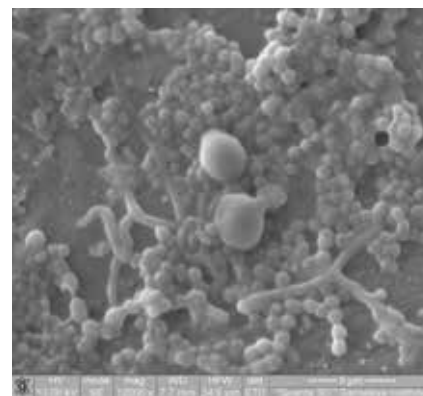


Рисунок 4. Псевдомицелий дрожжевых грибов *C. albicans* на фоне формирующейся биопленки, СЭМ  $\times 12\,000$

На втором месте оказался вид *C. Krusei*, который выявлен у 13,3% пациентов, в том числе в ассоциации с *C. albicans*.

К единичным находкам можно отнести виды *C. stellatoidea* и *C. tropicalis*, а также *C. guilliermondii* и *C. glabrata*, выявленные только в ассоциациях с *C. albicans*.

Таким образом, вид *C. albicans* находился на первом месте по частоте выделения у больных хроническим генерализованным пародонтитом в стадии обострения.

Тем не менее, как свидетельствуют данные, представленные в таблице 1, видовой пейзаж дрожжеподобных грибов рода *Candida* при кандидозе слизистой оболочки рта и кандидо-ассоциированном пародонтите весьма разнообразен и включает как минимум 6 видов грибов данного рода. На долю вида *C. albicans* приходится 70,6%, *C. Krusei* – 11,8%, прочих видов – 17,6% всех выделенных штаммов.

Полученные данные подтверждают результаты исследований в других странах, что и доля, и количество изолятов *C. Krusei* и *C. glabrata* увеличиваются в последние годы [15].

Учитывая, что дрожжеподобные грибы рода *Candida* при хроническом генерализованном пародонтите (у 168 пациентов) были выявлены нами непосредственно в содержимом пародонтального кармана, а у значительной части больных хроническим генерализованным пародонтитом в стадии обострения (10,9%) в виде псевдомицелия, прорастающего в десневой эпителий, представлялось весьма важным установить, насколько часто наблюдалось сочетание грибов с представителями основных пародонтопатогенных анаэробных видов из группы пигментообразующих бактероидов – *Prevotella intermedia*, *Porphyromonas gingivalis*, *Tannerella forsythia*, а также другими, менее значимыми с точки зрения развития пародонтита. Оказалось, что среди больных с кандидо-ассоциированным пародонтитом представители пигментообразующих бактероидов выявлены всего у 16,7% пациентов, в то время как при отсутствии выделения грибов – у 33,3%.

Сочетание дрожжеподобных грибов с актиномицетами (*A. Israelii*, *A. naeslundii*) и анаэробными стрептококками (*P. micros*, *S. intermedius*) выявлено у 53,3% больных кандидо-ассоциированным пародонтитом, в то время как при отсутствии выделения грибов – у 96%.

Таким образом, частота выявления основных пародонтопатогенных видов бактерий, а также актиномицетов и анаэробных стрептококков была примерно в 2 раза ниже у больных с кандидо-ассоциированным пародонтитом по сравнению с типичным хроническим генерализованным пародонтитом в стадии обострения.

У 30% пациентов дрожжеподобные грибы рода *Candida* выделены в чистой культуре. Учитывая приведенные выше факты, было сделано предположение о том, что дрожжеподобные грибы являются единственным причинным фактором заболевания пародонта у данных пациентов. Данные изучения иммунного ответа, полученные с помощью иммуноферментного анализа крови пациентов (с целью определения уровня антител к грибам), подтвердили это предположение [10].

Для представителей этого рода дрожжевых грибов характерно формирование биопленки с выраженной мантией, которая защищает микроорганизм от агрессивных факторов, включая антимикотики и антисептики (рис. 2).

Следует учитывать, что обретение *Candida* вирулентных свойств в полостях, выстланных слизистыми оболочками, связано не только с угнетением их защитных свойств, но и с явлениями паразитоценоза. При проведении сканирующей электронной микроскопии можно наблюдать различные фазы формирования микробной биопленки в ассоциациях с бактериальной флорой полости рта, в частности, отдельно расположенные скопления бластоспор (рис. 3) и ростовые трубки – начальные элементы формирующегося псевдомицелия (рис. 4).

Для оценки чувствительности к антимикотикам проводили исследование методом дисков к основным фунгицидным препаратам. Результаты этих исследований представлены в таблице 2.

У всех исследуемых препаратов выявлена фунгицидная активность в отношении данных штаммов дрожжеподобных грибов. Однако степень чувствительности культур к разным препаратам существенно отличалась. При регистрации результатов установлено, что наиболее выраженная чувствительность дрожжеподобных грибов данного вида была к препаратам из группы производных азолов – зоны торможения роста составляли от  $24,4 \pm 0,2$  мм (для итраконазола) до  $33,6 \pm 0,4$  мм (для флуконазола) и  $36,3 \pm 0,4$  (для вориконазола). Во всех случаях диаметр



**Таблица 2**  
**Чувствительность к антимикотикам штаммов дрожжеподобных грибов рода *Candida*, выявленных у больных кандидо-ассоциированным пародонтитом**

Препарат, концентрация в диске (мкг)	Диаметр задержки роста культуры в мм	p
Нистатин 30 мкг	14,2±0,3	–
Флуконазол 30 мкг	33,6±0,4	<0,05**
Итраконазол 30 мкг	24,4±0,2	<0,05**
Вориконазол 15 мкг	36,3±0,4	<0,05**
Клотримазол 30 мкг	27,7±0,2	<0,05**
Сангвиритрин 50 мкг	12,5±0,2	>0,05
Сангвиритрин 20 мкг	10,8±0,2	<0,05*
Сангвиритрин 10 мкг	8,5±0,2	<0,05*

Примечание: \* значения  $p < 0,05$  достоверно ниже, чем у нистатина; \*\* значения  $p < 0,05$  достоверно выше, чем у нистатина.

зон торможения роста был достоверно выше ( $p < 0,05$ ), чем у нистатина (14,2±0,3 мм). Наиболее выраженная противогрибковая активность отмечена нами у вориконазола.

Экспериментальные диски с сангвиритрином давали зоны торможения роста значительно меньшие, чем другие противогрибковые препараты, включая нистатин. Диски с максимальной концентрацией (50 мкг) давали зону торможения роста 12,5±0,2 мм, а с более низкими – несколько меньше, что достоверно отличалось от результатов, полученных с нистатином.

Все исследованные препараты можно было расположить по степени убывания чувствительности (или диаметру зон торможения роста) в следующем порядке: флуконазол, клотримазол, итраконазол, нистатин, сангвиритрин, причем максимальная концентрация сангвиритрина статистически достоверно не отличалась по активности от нистатина. Полученные в этом плане результаты о высокой активности фитопрепарата сангвиритрина согласуются с клиническими данными, полученными Т.Н. Модиной с соавт. (2019), в отношении эффективности некоторых других препаратов растительного происхождения [11].

Местная обработка слизистой оболочки полости рта при лечении грибковых поражений является дополнением общего лечения кандидоза. Применяются растворы для полоскания полости рта, обладающие фунгицидной активностью, мази, гели. Как правило, при местном применении противогрибковых средств не наблюдается резорбтивного действия.

Выбор препарата зависит от формы поражения (псевдомембранозная, атрофическая, гиперкератическая), локализации (поражения пародонта). Из фунгицидных препаратов наиболее эффективными являются производные кетоконазола: флуконазол, итраконазол, вориконазол, поэтому они отнесены к препаратам первого выбора (табл. 3). Менее эффективны тербинафин и нистатин. Возможно также применение растительного антибиотика с фунгицидной активностью – сангвиритрина, применение которого возможно при непереносимости азолов, что и определило предлагаемый нами алгоритм клинического применения антимикотиков.

В качестве препаратов второго выбора целесообразно применять вориконазол, тербинафин, амфотерицин В. Использовать данные препараты целесообразно при угрозе генерализации инфекции при выраженных иммунодефицитах или безуспешном лечении с применением препаратов первого выбора.

Следует отметить, что вориконазол имеет ряд побочных действий, в частности, применение вориконазола связано с нежелательными явлениями со стороны сердечно-сосудистой системы: удлинением интервала QT на ЭКГ, что сопровождается редкими случаями мерцания/трепетания желудочков у пациентов, получающих терапию вориконазолом (у тяжелобольных пациентов с множественными факторами риска, такими как кардиотоксическая химиотерапия, кардиомиопатия, гипокалиемия и сопутствующая терапия, которые могли способствовать развитию данного осложнения). Пациентам с данными потенциально проаритмическими состояниями вориконазол должен назначаться с осторожностью. Женщины репродуктивного возраста во время лечения должны постоянно пользоваться эффективными методами контрацепции. Амфотерицин В является гепатотоксичным препаратом, хотя использование липосомальной формы позволило расширить показания для применения этого антимикотика в случае системных и генерализованных микозов.

В таблице 3 представлен алгоритм антимикотической системной терапии при кандидозе полости рта и пародонта, который может быть полезен для врачей-стоматологов.

## Выводы

1. Проведение сканирующей электронной микроскопии образцов биопленки пародонта позволяет контролировать фазы развития патологии и оценить ее патогенный потенциал, связанный с формированием псевдомицелия и мантии зрелой биопленки.
2. Полученные нами данные о состоянии микробиоценоза слизистой оболочки полости рта больных хроническим пародонтитом подтверждают концепцию паразитоценоза как основы проявления патогенного действия грибов рода *Candida* и развития кандидоза слизистых оболочек. Подобный паразитоценоз, особенно при развитии кандидо-ассоциированного пародонтита, можно определить как микст-процесс, когда наблюдается синергизм патогенного действия условно-патогенных грибов и бактерий полости рта.
3. Представленные материалы свидетельствуют о низкой эффективности традиционных методов лечения процессов кандидозной природы, что побудило нас к поиску новых подходов к химиотерапии с использованием растительного препарата сангвиритрина, что наряду с результатами анализа чувствительности выделенных штаммов к противогрибковым препаратам послужило основанием для применения предложенного алгоритма лечения.

Таблица 3

## Алгоритм антимикотической химиотерапии при кандидозе полости рта и пародонта

Цель антимикотической химиотерапии	Лечебные и диагностические манипуляции, клинические ситуации	Факторы риска	Режим фунгицидной химиотерапии	Препарат/доза
Острый кандидоз полости рта	Параллельно с местным противогрибковым лечением	Без факторов риска В сочетании с органическими поражениями грибами кандиды (желудочно-кишечный, респираторный, урогенитальный и т. п.) и в группе риска*	Внутрь до 7 суток Внутрь до 10–14 суток	ПЕРВЫЙ ЭМПИРИЧЕСКИЙ ВЫБОР**: Флюконазол 200 мг в первые сутки, далее по 100 мг Итраконазол 200 мг в первые сутки, далее по 100 мг 7 дней Кетоконазол 200 мг первые сутки, далее по 100 мг При непереносимости азолов: Сангвиритрин таблетки, 100 мг после еды, не разжевывая, 3–4 раза в сутки Нистатин 0,5 г 4 р/с ВТОРОЙ ЭМПИРИЧЕСКИЙ ВЫБОР: Тербинафин 250 мг 1 р/с Вориконазол 400 мг 1 р/с, далее по 200 мг 1 р/с
Хронический кандидоз, включая кандидо-ассоциированный пародонтит	Параллельно с местным противогрибковым лечением	Независимо от факторов риска. В тяжелых случаях и в сочетании с органическими поражениями, возможно применение препаратов второго эмпирического выбора с 1 суток	Внутрь. До 14 суток	ПЕРВЫЙ ЭМПИРИЧЕСКИЙ ВЫБОР**: Флюконазол 200 мг в первые сутки, далее по 100 мг Итраконазол 200 мг в первые сутки, далее по 100 мг 7 дней Кетоконазол 200 мг первые сутки, далее по 100 мг Позаконазол (сuspension) 100 мг 2 раза в первые сутки, далее по 100 мг в сутки При непереносимости азолов: Сангвиритрин таблетки, 100 мг после еды, не разжевывая, 3–4 раза в сутки Нистатин 0,5 г 4 р/с ВТОРОЙ ЭМПИРИЧЕСКИЙ ВЫБОР: Тербинафин 250 мг 1 р/с Вориконазол 400 мг внутрь, в тяжелых случаях в/в в первые сутки, далее по 200 мг 1 р/с (возможна ступенчатая терапия)

\* Наличие эндопротезов (имплантатов), сахарный диабет (тяжелое, среднетяжелое течение), заболевания крови, кроветворной системы, коагулопатии (гемофилия, тромбоцитопения и пр.), заболевания иммунной системы и др. факторы, влияющие на резистентность организма. Лечение кортикостероидами, иммуносупрессантами. Лечение онкологических заболеваний. Пациенты, находящиеся на диализе.

\*\* При отсутствии эффекта производится замена через 3–4 суток на препарат второго эмпирического выбора.

## Список литературы / References

- Negrini TC, Koo H, Arthur RA. Candida-Bacterial Biofilms and Host-Microbe Interactions in Oral Diseases. *Adv Exp Med Biol*. 2019;1197:119–141. doi: 10.1007/978-3-030-28524-1\_10. PMID: 31732939.
- Coco BJ, Bagg J, Cross LJ, Jose A, Cross J, Ramage G. Mixed *Candida albicans* and *Candida glabrata* populations associated with the pathogenesis of denture stomatitis. *Oral Microbiol Immunol*. 2008 Oct; 23(5):377–83. doi: 10.1111/j.1399-302X.2008.00439.x. PMID: 18793360.
- Bertolini M, Dongari-Bagtzoglou A. The Relationship of *Candida albicans* with the Oral Bacterial Microbiome in Health and Disease. *Adv Exp Med Biol*. 2019;1197:69–78. doi: 10.1007/978-3-030-28524-1\_6. PMID: 31732935.
- Khan I, Ahmad T, Manzoor N, Rizvi MA, Raza U, Premchandani S. Evaluating the role of local host factors in the candidal colonization of oral cavity: A review update. *Natl J Maxillofac Surg*. 2020 Jul-Dec; 11(2):169–175. doi: 10.4103/njms.NJMS\_161\_20. Epub 2020 Dec 16. PMID: 33897176; PMCID: PMC8051668.
- De-La-Torre J, Quindós G, Marcos-Arias C, Marichalar-Mendia X, Gainza ML, Eraso E, Acha-Sagredo A, Aguirre-Urizar JM. Oral *Candida* colonization in patients with chronic periodontitis. Is there any relationship? *Rev Iberoam Micol*. 2018 Jul-Sep; 35(3):134–139. doi: 10.1016/j.riam.2018.03.005. Epub 2018 Aug 3. PMID: 30082174.
- Nishimaki F, Yamada SI, Kawamoto M, Sakurai A, Hayashi K, Kurita H. Relationship Between the Quantity of Oral *Candida* and Systemic Condition/Diseases of the Host: Oral *Candida* Increases with Advancing Age and Anemia. *Mycopathologia*. 2019 Apr; 184(2):251–260. doi: 10.1007/s11046-019-00326-x. Epub 2019 Mar 1. PMID: 30825055
- Yamamoto T. [Oral candidiasis: clinical features and control]. *Rinsho Byori*. 2010 Oct; 58(10):1027–34. Japanese. PMID: 21077293
- Javed F, Al-Kheraif AA, Kellestrian SV, Vohra F, Romanos GE. Oral *Candida* carriage and species prevalence in denture stomatitis patients with and without diabetes. *J Biol Regul Homeost Agents*. 2017 Apr-Jun; 31(2):343–346. PMID: 28685534.
- Dilhari A, Weerasekera MM, Siriwardhana A, Maheshika O, Gunasekara C, Karunathilaka S, Nagahawatte A, Fernando N. *Candida* infection in oral leukoplakia: an unperceived public health problem. *Acta Odontol Scand*. 2016 Oct; 74(7):565–569. doi: 10.1080/00016357.2016.1220018. Epub 2016 Aug 19. PMID: 27538681.
- Ушаков Р.В., Царев В.Н. Антимикробная терапия в стоматологии. Принципы и алгоритмы. М.: Практическая медицина, 2019. 240 с.
- Ушаков Р.В., Царев В.Н. Antimicrobial therapy in dentists. Principles and algorithms. M.: Practical medicine, 2019. 240 p.
- Модина Т.Н., Мамаева Е.В., Абдрахманов А.К., Гильфанов Б.Р., Ильинская О.Н. Идентификация грибов рода *Candida* при воспалительных заболеваниях пародонта. Клиническая стоматология. 2019;1(69):20–23.
- Modina T.N., Mamaeva E.V., Abdrahmanov A.K., Gilfanov B.R., Il'inskaya O.N. Identifying *Candida albicans* of inflammatory periodontal diseases. *Clinical dentistry*. 2019;1(69):20–23.
- Lei J, Xu J, Wang T. In vitro susceptibility of *Candida* spp. to fluconazole, itraconazole and voriconazole and the correlation between triazoles susceptibility: Results from a five-year study. *J Mycol Med*. 2018 Jun; 28(2):310–313. doi: 10.1016/j.mycmed.2018.03.005. PMID: 29685520.
- He C, Song Y, Chang XK. [Pathogenicity and drug-resistance analysis of *Candida glabrata* in patients with oral candidiasis]. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi*. 2020 Jun 16;100(23):1778–1782. Chinese. doi: 10.3760/cma.j.cn112137-20200302-00555. PMID: 32536122
- Ипполитов Е.В., Диденко Л.В., Царев В.Н. Особенности морфологии биопленки пародонта при воспалительных заболеваниях десен (хронический катаральный гингивит, хронический пародонтит, кандидо-ассоциированный пародонтит) по данным электронной микроскопии. Клиническая лабораторная диагностика. 2015;12(60):59–64.
- Ippolitov E.V., Didenko L.V., Tsarev V.N. Features of the morphology of the periodontal biofilm in inflammatory gum diseases (chronic catarrhal gingivitis, chronic periodontitis, candida-associated periodontitis) according to electron microscopy. *Clinical laboratory diagnostics*. 2015;12(60):59–64.
- Hu L, He C, Zhao C, Chen X, Hua H, Yan Z. Characterization of oral candidiasis and the *Candida* species profile in patients with oral mucosal diseases. *Microb Pathog*. 2019 Sep; 134:103575. doi: 10.1016/j.micpath.2019.103575. Epub 2019 Jun 5. PMID: 31175972.

Статья поступила / Received 09.09.21

Получена после рецензирования / Revised 12.09.21

Принята в печать / Accepted 12.09.21

#### Информация об авторах

**Р. В. Ушаков<sup>1</sup>**, д. м. н., проф., зав. кафедрой общей и хирургической стоматологии  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4821-1758>  
SPIN-код: 3053-3900, AuthorID: 701309  
**В. Н. Царев<sup>2</sup>**, д. м. н., проф., заслуженный работник высшей школы РФ, директор  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3311-0367>  
AuthorID: 638394, SPIN-код: 8180-4941  
**Т. В. Ушакова<sup>1</sup>**, к. м. н., доцент кафедры общей и хирургической стоматологии  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4957-6831>  
SPIN-код: 5565-1581, AuthorID: 742704  
**Т. В. Царева<sup>2</sup>**, к. м. н., доцент кафедры микробиологии, вирусологии, иммунологии  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9571-0520>  
SPIN-код: 2028-8404, AuthorID: 1041352  
**Ф. Р. Ушаков<sup>2</sup>**, к. м. н., старший научный сотрудник лаборатории молекулярно-биологических исследований  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4957-6831>  
SPIN-код: 1500-3971, AuthorID: 1064999  
**Р. В. Завадский<sup>2</sup>**, к. м. н., доцент кафедры микробиологии, вирусологии, иммунологии  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0918-4120>  
SPIN-код: 2566-7205, AuthorID: 838397  
**Н. Б. Елисеева<sup>1</sup>**, к. м. н., доцент  
ORCID: <https://orcid.org/0000-000317494361>

<sup>1</sup> Кафедра общей и хирургической стоматологии. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования», Москва, Россия

<sup>2</sup> Лаборатория молекулярно-биологических исследований НИМСИ. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова», Москва, Россия

#### Контактная информация:

Ушаков Рафаэль Васильевич. E-mail: [rafaelu@mail.ru](mailto:rafaelu@mail.ru)

#### Author information

**Ushakov Rafael V.<sup>1</sup>**, DSc, Professor, Chief of the department of common and surgical  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4821-1758>  
SPIN: 3053-3900, AuthorID: 701309  
**Tsarev Viktor N.<sup>2</sup>**, DSc, Professor, Director Of Scientific Research Medical-Dental Institute  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3311-0367>  
SPIN: 8180-4941, AuthorID: 638394  
**Ushakova Tatyana V.<sup>1</sup>**, PhD, associate professor, Department of common and surgical dentistry  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4957-6831>  
SPIN: 5565-1581, AuthorID: 742704  
**Tsareva Tatyana V.<sup>2</sup>**, PhD, associate professor of the department of microbiology, virology, immunology  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9571-0520>  
SPIN-код: 2028-8404, AuthorID: 1041352  
**Ushakov Aleksey R.<sup>2</sup>**, PhD, senior researcher, Laboratory of molecular biological research NIMSI  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4957-6831>  
SPIN: 1500-3971, AuthorID: 1064999  
**Zavadsky Roman V.<sup>2</sup>**, PhD, associate professor of the department of microbiology, virology, immunology  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0918-4120>  
SPIN: 2566-7205, AuthorID: 838397  
**Eliseeva Nana B.<sup>1</sup>**, PhD, associate professor  
ORCID: <https://orcid.org/0000-000317494361>

<sup>1</sup> Department of General and Surgical Dentistry, Federal State Budgetary Educational Institution of Further Professional Education «Russian Medical Academy of Continuous Professional Education» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation

<sup>2</sup> Laboratory of Molecular Biological Research of NIMSI, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Moscow State Medical and Dental University named after A.I. Evdokimov» Moscow, Russia

#### Contact information

Ushakov Rafael V. E-mail: [rafaelu@mail.ru](mailto:rafaelu@mail.ru)

**Для цитирования:** Ушаков Р. В., Царев В. Н., Ушакова Т. В., Царева Т. В., Ушаков А. Р., Завадский Р. В., Елисеева Н. Б. Системная противогрибковая терапия пациентов с микозами слизистой оболочки рта и пародонта кандидозной этиологии. Медицинский алфавит. 2021; (24):70-76. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-24-70-76>

**For citation:** Ushakov R. V., Tsarev V. N., Ushakova T. V., Tsareva T. V., Ushakov A. R., Zavadsky R. V., Eliseeva N. B. Systemic antifungal therapy of patients with mycosis of the oral mucosa and periodontal candida etiology. Medical alphabet. 2021; (24):70-76. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-24-70-76>



14–16 октября 2021



# CADEX 2021

## V МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ СТОМАТОЛОГИЧЕСКАЯ ВЫСТАВКА

Профессиональное событие в сфере стоматологии Казахстана и Центральной Азии.

Организаторы: DENTAL FORUM (Республика Казахстан), ВК «DENTALEXPO» (Россия).

#### Время работы выставки:

14 октября, 10:00 - 18:00

15 октября, 10:00 - 18:00

16 октября, 10:00 - 15:00

#### Заезд экспонентов:

13 октября 2021

#### Место проведения:

ВЦ «Атакент», 11-й павильон,

г. Алматы, ул. Тимирязева 42



# ЦИФРАН® СТ ВЫСШАЯ мера вредоносному сообществу



- **ЦИФРАН СТ** — комбинированный антимикробный препарат широкого спектра действия
- **ЦИФРАН СТ** разрушает биопленки<sup>2</sup>
- **ЦИФРАН СТ** — референтный препарат<sup>3</sup>



Комбинированный антимикробный препарат  
Табл. покрытые пленочной оболочкой  
600мг + 500мг №10  
РУ: П № 015922/01

<sup>1</sup> Инструкция по медицинскому применению препарата Цифран СТ. РУ: П N015922/01. <sup>2</sup> Экспериментальное исследование антимикробной и антибиопленочной активности комбинации ципрофлоксацина и тинидазола in vitro Пародонтология Том 24, № 3 (2019). Царёв В.Н.1, д.м.н., профессор, Ишаков Р.В.2, д.м.н., профессор, Ипполитов Е.В.1, д.м.н., профессор, Подпорин М.С.1, мл. научный сотрудник. <sup>3</sup> Государственный реестр лекарственных средств от 23.07.2008. Эл. ресурс: <https://grls.rosminzdrav.ru> Дата обращения на сайт 11.11.2019.

За дополнительной информацией обращайтесь в Представительство компании с ограниченной ответственностью "Сан Фармасьютикал Индастриз Лимитед" (Индия)  
Адрес: 107023, г. Москва, ул. Электрозаводская, дом 27, строение 8, офисы 29.30; Тел: +7 (495) 234-56-11, Факс: +7 (495) 234-56-19 [www.sunpharma.com/russia](http://www.sunpharma.com/russia)



## ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТОВ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

# Профилактика осложнений транзиторной бактериемии в стоматологической практике

Р. В. Ушаков<sup>1</sup>, В. Н. Царев<sup>2</sup>, А. Ж. Ашуева<sup>3</sup>, Т. В. Царева<sup>2</sup>, А. Р. Ушаков<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Кафедра общей и хирургической стоматологии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования», Москва, Россия

<sup>2</sup> Кафедра микробиологии, вирусологии, иммунологии, Лаборатория молекулярно-биологических исследований научно-исследовательского медико-стоматологического института (НИМСИ), Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова», Москва, Россия

<sup>3</sup> ООО «Стоматологическая клиника доктора Джорджа»

## Резюме

Возникающая при инвазивных стоматологических манипуляциях транзиторная бактериемия может привести к развитию тяжелых осложнений у пациентов, имеющих заболевания сердечно-сосудистой системы, иммунодефициты, обусловленные многими факторами, заболевания крови, наличие эндопротезов и др. Антимикробная профилактика возможных инфекционно-воспалительных осложнений бактериемии в стоматологии является важной задачей. В статье приводятся данные по составу нормальной микрофлоры рта и ее чувствительности к антимикробным препаратам. Предлагается алгоритм профилактики осложнений транзиторной бактериемии у пациентов с факторами риска.

**Ключевые слова:** антимикробная профилактика, бактериемия, эндокардит, стоматологические процедуры.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## Prevention of complications of iatrogenic transient bacteremia in dental practice

R. V. Ushakov<sup>1</sup>, V. N. Tsarev<sup>2</sup>, A. Z. Ashueva<sup>3</sup>, T. V. Tsareva<sup>2</sup>, A. R. Ushakov<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of common and surgical stomatology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education of additional professional education «The State Medical Academy of Postgraduate Education», Moscow, Russia

<sup>2</sup> Department of Microbiology, Virology, Immunology and Laboratory of Molecular Biological Research of NIMSI, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Moscow State Medical and Dental University named after A. I. Evdokimov», Moscow, Russia

<sup>3</sup> LLD «Dental Clinic of Dr. George»

## Abstract

Transient bacteremia that occurs during invasive dental manipulations can lead to the development of severe complications in patients with diseases of the cardiovascular system, immunodeficiencies due to many factors, blood diseases, the presence of endoprotheses, etc. Antimicrobial prevention of possible infectious-inflammatory complications of bacteremia in dentistry is an important task. The article provides data on the composition of normal oral microflora and its sensitivity to antimicrobial drugs. An algorithm for preventing complications of transient bacteremia in patients with risk factors is proposed.

**Keywords:** Antimicrobial prevention, bacteremia, endocarditis, dental procedures.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

Вопросы профилактического назначения антибиотиков в стоматологической практике до настоящего времени остаются дискуссионными. Вместе с тем при инвазивных стоматологических вмешательствах есть высокая вероятность развития так называемой транзиторной бактериемии. Как известно, бактериемия – это наличие жизнеспособных бактерий в системном кровотоке. Бактериемия может быть транзиторной (например, после удаления зуба), интермиттирующей (например, при хроническом генерализованном пародонтите) или постоянной (например, гнойно-воспалительный очаг в полости рта) [1].

Существенная роль в развитии осложнений отводится и длительности транзиторной бактериемии. Преходящая бактериемия нередко наблюдается не только при стоматологических вмешательствах, но и при чистке зубов,

жевании пищи, использовании зубочисток, ирригаторов. Например, при чистке зубов у лиц с плохой гигиеной рта частота бактериемии достигает 20–68% [2]. Показано, что развитие бактериемии при гигиенической чистке зубов связано с неудовлетворительной гигиеной полости рта и возможной кровоточивостью десен [3]. Метаанализ, проведенный авторами, показал, что накопление зубного налета и воспаление десен значительно увеличивают распространенность бактериемии после чистки зубов. Положительные культуры крови были обнаружены у 10,8% пациентов после чистки зубов и ни у одного пациента после обычного жевания [5].

Однако систематический обзор Matthews не показал никакой связи между гигиеной полости рта, состоянием десен и пародонта, жеванием и развитием бактериемии,

и нет никаких доказательств того, что состояние здоровья десен и пародонта и использование средств гигиены снижают число транзиторной бактериемии [4].

Инвазивные стоматологические вмешательства могут вызвать бактериемию потенциально патогенными микроорганизмами. Данные о частоте развития транзиторной бактериемии после различных вмешательств в полости рта неоднозначны. Наиболее часто бактериемия развивается после операции удаления зуба (выявляется в 42,9% случаях через 15–30 минут и в 21,4% случаев спустя 5–8 часов), а также вмешательств на пародонте [6, 7]. Еще более высокие цифры отмечены в исследовании Tomás I. [8]. Распространенность бактериемии после удаления зубов составила 96,2% через 30 секунд, 64,2% через 15 минут и 20% через 1 час после завершения хирургического вмешательства. При этом бактерии, наиболее часто выявляемые в положительных культурах крови, относились к роду *Streptococcus spp.* (63,8%) [8, 9]. Роль стрептококков в развитии осложнений транзиторной бактериемии подтверждается и в других исследованиях. Так, LaPorte DM et al. [10], определяя связь между эндодонтическим лечением и развитием поражений суставов, считают, что некоторые микроорганизмы, в частности *Streptococcus viridans* и *P. endodontalis*, связанные с эндодонтическими инфекциями, проявляют агрессивность и могут поражать сердечно-сосудистую систему и колонизировать эндопротезы. Авторы делают вывод, что микроорганизмы некротизированной пульпы могут играть роль в патогенезе сердечно-сосудистой патологии, и в данном аспекте системное назначение антибиотиков вполне оправданно. Подтверждением активности одонтогенной микрофлоры может служить исследование Bate AL et al. [11]. Проведено изучение способности микрофлоры корневого канала вызывать эндокардиты. С этой целью были изучены гены стрептококкового фибронектинзависимого белка (FnBP) и стафилококкового связанного с фибриногеном белка (FgBP). Установлено, что микрофлора некротизированной пульпы обладает такими генами и, следовательно, способна вызывать эндокардиты.

Риск бактериемии значительно увеличивается при наличии каких-либо инфекционных поражений полости рта. Возникновение транзиторной бактериемии может быть обусловлено состоянием иммунного статуса. При неблагоприятном иммунном статусе транзиторная бактериемия не только выявляется чаще, но и сохраняется более продолжительное время. По данным литературы, стоматологические вмешательства нередко становятся реальной причиной возникновения транзиторной бактериемии, и такой исход вмешательства может быть небезразличным для пациентов, особенно с заболеваниями сердца, сосудов, почек, а также имеющих иммунодефицитные состояния, в том числе и на фоне заболеваний крови [6, 12, 13]. При эндокринной патологии, прежде всего при сахарном диабете, существенно возрастает риск развития септических осложнений, который связан с депрессией как клеточного, так и гуморального звена иммунитета, а также с макро- и микрососудистыми осложнениями и автономной невропатией [14].

Доказано, что треть всех инфекционных осложнений после эндопротезирования в отдаленные сроки – через год и более после операции – развивается вследствие гематогенного распространения бактерий. Перипротезная инфекция представляет собой частный случай имплантат-ассоциированной инфекции. Инвазивное стоматологическое вмешательство также является причиной бактериемии и возможного заноса бактериальной клетки в ткани, окружающие имплантат [7]. Некоторые данные свидетельствуют о том, что бактерии ротовой полости могут колонизировать протезы суставов, образуя стойкие биопленки, хотя четкой связи не было продемонстрировано, поэтому назначение антибиотиков с профилактической целью перед стоматологическими процедурами по неинфекционным причинам для снижения риска гематогенной перипротезной инфекции суставов остается спорным [15]. Из числа опрошенных врачей: 77% ортопеды и 71% хирурги-стоматологи регулярно назначают антибиотикопрофилактику, в то же время 63% выступают за пожизненное применение антибиотикопрофилактики и только 22% предпочитают это делать [16].

Таким образом, представители микробиома полости рта способны попадать в кровяное русло и вызывать транзиторную бактериемию при проведении инвазивных стоматологических вмешательств. Осложнения бактериемии после стоматологических вмешательств возможны у пациентов группы риска (эндопротезирование, сахарный диабет, заболевания крови и сердечно-сосудистой системы и пр.), что диктует необходимость профилактического назначения антимикробных химиопрепаратов с учетом последних данных по чувствительности бактерий к ним.

**Целью работы** явилось уточнение алгоритма антимикробной профилактики осложнений транзиторной бактериемии на стоматологическом приеме.

#### Материал и методы исследования

В настоящей работе проведено изучение чувствительности клинических штаммов бактерий, наиболее часто вызывающих осложнения транзиторной бактериемии к отдельным препаратам.

Оценивали чувствительность 46 штаммов, в том числе представителей 4 пародонтопатогенных видов (*P. gingivalis*, *P. intermedia*, *F. nucleatum*, *P. micros*), а также представителей альфа-зеленящих стрептококков *S. sanguis* (12 штаммов), *S. oralis* (4 штамма), *S. mitis* (5 штаммов), бета-гемолитического штамма *S. pneumoniae* и референтного штамма золотистого стафилококка *S. aureus* P209.

Выделение и культивирование выделенных штаммов проводили в соответствии со стандартным протоколом. Первичный посев для выделения грамотрицательных факультативных анаэробных бактерий и представителей микроаэрофильной группы осуществляли на питательную среду M832 (HiMedia Labs Pvt. Limited, Индия) – анаэробный агар по Уилкинсу – Чалгрэну с добавлением 5% крови. Посев помещали в термостат при 37 °C на 120 часов, предварительно поместив в анаэробстат HiAnaerobic System Mark III (HiMedia Labs Pvt. Limited, Индия).



Таблица 1

**Сравнительный анализ стандартных разведений антибиотиков и антибактериальных химиопрепаратов в отношении представителей микробиома полости рта (в мкг/мл)**

Тест-штаммы пародонто-патогенных бактерий (n)	МПК стандартного раствора препарата					
	Линкомицин	Амоксициллин с клавуланатом	Цефтриаксон	Имепенем	Левифлоксацин	Моксифлоксацин
<i>S. aureus</i> P209	32,0	0,4	4,0	0,8	8,0	0,08
<i>S. pneumoniae</i>	0,4	0,2	0,01	0,01	1,0	0,02
<i>S. sanguis</i> (12)	16,0	0,04–2,0	0,02–1,0	0,04–4,0	0,2–8,0	0,04–2,0
<i>S. oralis</i> (4)	8,0	0,02–2,0	0,01–0,4	0,04–2,0	0,04–6,0	0,02–4,0
<i>S. mitis</i> (5)	4,0	0,2–0,4	0,01–1,0	0,01–2,0	1,0–4,0	0,02
<i>P. micros</i> (5)	8,0	0,02–2,0	0,01–0,4	0,04–2,0	0,4–12,0	0,02–4,0
<i>P. gingivalis</i> (5)	2,0–8,0	0,04–2,0	0,08–4,0	0,08–8,0	8,0	0,4–4,0
<i>P. intermedia</i> (6)	1,0–4,0	0,02–2,0	0,04–2,0	0,04–4,0	4,0	0,8
<i>F. nucleatum</i> (7)	1,0–4,0	0,01–0,4	0,08–1,0	0,02–2,0	0,4	0,04–0,4

После получения чистой культуры идентификацию проводили с помощью наборов Biochemical Identification Test Kits (Himedia Labs Pvt. Limited, Индия). Чувствительность к антибиотикам (антимикробным химиопрепаратам) проводилась методом серийных разведений в плотной питательной среде («кассетный микрометод») [1]. Обработка полученных данных носила описательный характер и включала определение диапазонов колебаний чувствительности выделенных штаммов к антибактериальным препаратам согласно установленным критериям для данного метода.

В уточненный алгоритм также включены препараты, входящие в «Клинические рекомендации. Инфекционный эндокардит», утвержденные МЗ РФ, а также препараты, к которым, по ранее опубликованным данным [19, 20, 21, 22, 23], сохранена чувствительность в первую очередь со стороны стрептококков и других представителей микробиоты рта.

### Результаты и их обсуждение

В таблице 1 представлены данные по чувствительности изучаемых штаммов бактерий к антимикробным химиопрепаратам.

Диапазон МПК колебался в пределах от 0,02 до 32 мкг/мл в зависимости от штамма, его видовой принадлежности и тестируемого антибактериального препарата.

Грамотрицательные анаэробные пародонтопатогенные бактерии – пигментообразующие бактероиды и фузобактерии были наиболее чувствительны к амоксиклаву (0,01–2,0 мкг/мл), цефтриаксону (0,04–4,0 мкг/мл), имепенему (0,02–8,0) и моксифлоксацину (0,04–4,0 мкг/мл).

Грамположительные также были наиболее чувствительны к перечисленным препаратам, но наиболее низкие МПК зарегистрированы у амоксиклава (0,02–2,0 мкг/мл) и цефтриаксона (0,01–0,4 мкг/мл).

Чувствительность штаммов микроаэрофильных альфа-зеленящих стрептококков *S. sanguis*, *S. oralis*, *S. mitis* и *S. pneumoniae*, являющихся частым этиологическим фактором эндокардита, была высокой ко всем тестируемым препаратам (0,01–4,0 мкг/мл) за исключением данных, полученных со *S. sanguis* и *S. oralis* к линкомицину (16 и 8 мкг/мл соответственно). В отношении контрольного штамма стафилококка P 209 также чувствительность ко всем препаратам была высокой (0,08–4,0 мкг/мл) за исключением линкомицина (32 мкг/мл) и левифлоксацина (8,0 мкг/мл).

Полученные данные позволили обосновать для применения с целью профилактики осложнений транзиторной бактериемии и включить в алгоритм антимикробной профилактики следующие антибактериальные препараты: амоксициллин с клавулановой кислотой, цефтриаксон и другие цефалоспорины 3-го поколения, моксифлоксацин. Применение линкомицина, имепенема и левифлоксацина с этой целью применять нецелесообразно, так как данные препараты давали довольно высокий показатель МПК с некоторыми приоритетными видами (4,0–8,0 мкг/мл), который существенно превышал концентрации, создаваемые этими антибиотиками в тканях при использовании их в терапевтических дозах.

Многие авторы считают, что определенные стоматологические манипуляции, так или иначе связанные с кровотоком, увеличивают риск развития инфекционного эндокардита. Согласно эпидемиологическим отчетам, 14–20% инфекционных эндокардитов (ИЭ) связаны с предшествующими стоматологическими процедурами (хирургия полости рта, процедуры во время пародонтальной и консервативной эндодонтической терапии и внутривенная анестезия), которые вызывают преходящую бактериемию в течение 10–15 минут. У пациентов группы риска такой кратковременной бактериемии достаточно для развития инфекционного эндокардита [17]. По-видимому, планктонные формы микроорганизмов могут оседать также и в зоне измененных клапанов сердца и протезов клапанов и приводить к развитию тяжело текущего или даже фатального бактериального эндокардита.

Наиболее высок риск ИЭ у пациентов, имеющих: эпизоды ИЭ в анамнезе; имплантированный клапанный протез; врожденные пороки сердца «синего» типа; открытый артериальный проток; пороки митрального и аортального клапанов с регургитацией; дефект межжелудочковой перегородки; коарктацию аорты; ятрогенный аорто-пульмональный шунт и страдающих пороками сердца с оставшимися после хирургической коррекции резидуальными нарушениями («Клинические рекомендации. Инфекционный эндокардит», утвержденные МЗ РФ).

По мнению Gendron R [18], стоматологические процедуры, инфекции полости рта и плохая гигиена рта могут спровоцировать попадание микроорганизмов полости рта в кровоток или лимфатическую систему. Патогенные агенты



**Таблица 2**  
**Алгоритм профилактики осложнений транзиторной bacteriemии**

Цель антимикробной химиотерапии	Лечебные и диагностические манипуляции, клинические ситуации	Факторы риска	Режим антимикробной химиотерапии	Антибиотик/доза
Профилактика осложнений транзиторной bacteriemии при эндодонтическом лечении	Лечение пульпита, депульпирование перед протезированием. Эндодонтическое лечение при периодонтите. Вскрытие полости зуба, удаление пульпы или пораженных тканей, расширение устья канала, механическая и химическая обработка корневого канала  Обтурация корневых каналов (при лечении в 2 этапа)	Наличие эндопротезов, сахарный диабет (тяжелое, среднетяжелое течение), заболевания крови, кроветворной системы, коагулопатии (гемофилия, тромбоцитопения и пр.), заболевания иммунной системы, находящиеся на диализе	Однократно, не менее чем за 1 час до вмешательства, внутрь	Амоксициллин 1,0 г внутрь однократно (возможна диспергируемая форма). При непереносимости бета-лактамов: Клиндамицин 0,6 г внутрь однократно
Профилактика осложнений транзиторной bacteriemии при воспалительных заболеваниях пародонта и гигиене рта	Вне обострения (после купирования обострения)*. Проведение профессиональной гигиены, включая удаление поддесневых отложений, обработка дентальных имплантатов, лечение мукозита, периимплантита, неоднократное зондирование карманов при обследовании. Инсталляция в пародонтальный карман лекарственных препаратов, включая антибиотики, («химический юретаж»)	Наличие эндопротезов, сахарный диабет (тяжелое, среднетяжелое течение), заболевания крови, кроветворной системы, коагулопатии (гемофилия, тромбоцитопения и пр.), заболевания иммунной системы и др. факторы, влияющие на резистентность организма. Лечение кортикостероидами, иммуносупрессантами, находящиеся на диализе	Однократно, не менее чем за 1 час до вмешательства, внутрь	Амоксициллин 1,0 г внутрь однократно (возможна диспергируемая форма). Амоксициллин / клавуланат 1,0 (возможна диспергируемая форма). Цефтриаксон 1–2 г в/м. При непереносимости бета-лактамов: Моксифлоксацин 0,8 г; Клиндамицин 0,6 г внутрь однократно
Профилактика осложнений транзиторной bacteriemии при инвазивных стоматологических вмешательствах	Интралигаментарная анестезия, удаление зубов, разрез при обострении периодонтита, рассечение (иссечение) капюшона при перикороните, ограниченные по объему вмешательства (гемисекция, короно-радикулярная сепарация) и прочие условно-чистые и («контаминированные») вмешательства**  Вмешательства не связанные с пародонтом (периодонтом), например, инфильтрационная анестезия, иссечение уздечки и пр. без воспалительной реакции	Наличие эндопротезов, сахарный диабет (тяжелое, среднетяжелое течение), заболевания крови, кроветворной системы, коагулопатии (гемофилия, тромбоцитопения и пр.), заболевания иммунной системы и др. факторы, влияющие на резистентность организма. Лечение кортикостероидами, иммуносупрессантами, находящиеся на диализе	Однократно, не менее чем за 1 час до вмешательства, внутрь	Амоксициллин 1,0 г внутрь однократно (возможна диспергируемая форма). Амоксициллин / клавуланат 1,0 (возможна диспергируемая форма). Цефтриаксон 1 г в/м. При непереносимости бета-лактамов: Клиндамицин 0,45–0,6 г внутрь однократно
Профилактика инфекционного эндокардита (ИЭ)	– Удаление зуба (кроме временных «молочных») зубов). – Амбулаторные операции в полости рта (например, резекция верхушки корня, и пр.). – Дентальная имплантация. – Эндодонтическое лечение. Вскрытие полости зуба, удаление пульпы или пораженных тканей, расширение устья канала, механическая и химическая обработка корневого канала). – Первичная постановка ортодонтических аппаратов, за исключением брекетов. – Интралигаментарная анестезия. – Препарирование зубов под несъемное протезирование (коронки). – Манипуляции на пародонте, включая хирургию, удаление назубных отложений ультразвуковым скалером, юретаж. – Профилактическая чистка зубов или имплантата при возможном кровотечении. – Введение материалов, нитей в пародонтальный карман (даже включающих антибиотики и антисептики)	Группа высокого риска: – искусственные клапаны сердца (включая биопротезы и аллотрансплантаты); – ИЭ в анамнезе; – сложные «синие» врожденные пороки сердца (тетрада Фалло, транспозиция крупных артерий и др.); – оперированные системные легочные шунты. Группа умеренного риска***: – наследственная (генетическая) недостаточность клапанов сердца; – неоперированные врожденные пороки сердца: открытый артериальный проток, дефект межжелудочковой перегородки, первичный дефект межпредсердной перегородки, двусторонний аортальный клапан, стеноз аорты; – приобретенные пороки сердца; – гипертрофическая кардиомиопатия; – пролапс митрального клапана с митральной регургитацией и/или утолщением створок  Группа низкого риска эндокардита	Однократно, не менее чем за 1 час до вмешательства, внутрь или за 30 минут парентерально	Амоксициллин: взрослые – внутрь 2 г за 1 час до вмешательства. При невозможности приема внутрь – ампициллин в/в, в/м: взрослые – 2 г за 30 мин. до вмешательства. При аллергии к препаратам пенициллинового ряда: Клиндамицин: взрослые 0,6 г внутрь за 1 час до вмешательства. Кларитромицин: взрослые 0,5 г внутрь за 1 час до вмешательства. При аллергии к пенициллину и невозможности приема внутрь: Клиндамицин в/в: взрослые 0,6 г за 30 мин. до вмешательства
			Антибиотикопрофилактика не проводится	Нет

\* Применение антибиотиков при остром и обострении пародонтита – в алгоритме по лечению заболеваний пародонта.

\*\* Стоматологические вмешательства на инфицированной и гнойной ране (процессе) – в алгоритмах по периоперационной профилактике и воспалительным заболеваниям.

\*\*\* Некоторые авторы считают, что в проведении антибиотикопрофилактики в группе умеренного риска нет необходимости.

могут оставаться в экологической нише, но выделяющиеся токсины могут достичь органов или тканей через кровоток и вызвать метастатическое повреждение. Наконец, метастатическое воспаление может быть результатом иммунологического повреждения, вызванного бактериями полости рта или их растворимыми продуктами, которые попадают в кровоток и реагируют с циркулирующими специфическими антителами с образованием макромолекулярных комплексов.

Вместе с тем далеко не все микроорганизмы полости рта определяются в кровотоке при транзитной бактериемии. Как известно, во рту насчитывается свыше 800 видов бактерий, которые составляют основу микробиоценоза ротовой полости. Принято считать, что до 50% микробного пейзажа составляют различные грамположительные кокки, преимущественно стрептококки и пептострептококки, 20–25% составляют грамотрицательные анаэробные кокки – вейлонеллы и 20–25% – грамположительные палочки. Менее 10% приходится на другие группы микробов, из которых основной по количеству и по роли в патологических процессах является группа грамотрицательных анаэробных палочек и овоидов, объединенных в группу бактероиды. Среди них наиболее часто в данной экологической нише встречаются представители родов *Prevotella*, *Porphyromonas*, а также *Fusobacterium*, играющие роль в развитии осложнений транзитной бактериемии [19, 21].

Однако наиболее часто встречающимися и многочисленными представителями резидентной микробиоты рта, выявляемыми также и при транзитной бактериемии и воспалительных процессах челюстно-лицевой области, являются стрептококки (*Streptococcus mutans*, *S. viridans*, *S. sanguis*, *S. salivarius*, *S. mitis*), различные микрококки, стафилококки, у которых все чаще определяют многочисленные детерминанты резистентности [1, 20, 21, 24].

В уточненный алгоритм (составленный на основании литературных данных и собственных исследований) включены основные состояния и заболевания, при которых проведение антибиотикопрофилактики показано в связи с проведением инвазивных стоматологических вмешательств, приводящих к потенциальной транзитной бактериемии и возможным ее осложнениям [22, 25, 26]. Учитывая незначительное влияние личной гигиены рта на развитие таких осложнений [2, 4, 5] и недостаточную изученность вопроса [3], профилактика в условиях личной гигиены в алгоритме не приводится. Хотя роль местных антисептиков в плане профилактики не подвергается сомнению. В последнее время многие авторы позиционируют так называемый риск-ориентированный подход к назначению препаратов для профилактики развития инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, среди которых инвазивные стоматологические вмешательства как фактор риска занимают не последнее место. Вместе с тем следует учитывать также и группы риска по соматическому состоянию пациентов (например, у родильниц, у пожилых, больных сахарным диабетом, онкологических пациентов и т. п.) и проводимым вмешательствам разного плана [21, 27].

Следует отметить, что предложенный алгоритм сформирован с учетом классификации антибиотиков AWARe: доступные (Access), наблюдения (Watch) и резервные (Reserve), принятой ВОЗ в 2019 г. (The 2019 WHO AWARe classification of antibiotics for evaluation and monitoring of use. Geneva: World Health Organization, 2019). Причем в основном представлены препараты, входящие в перечень антимикробных средств первого эмпирического выбора (табл. 2).

## Заключение

Представленный алгоритм химиопрофилактики возможных осложнений транзитной бактериемии предлагается для врачей всех стоматологических специальностей с целью снижения риска системных осложнений при проведении различных стоматологических вмешательств. Для удобства пользования представленными схемами они разделены в зависимости от цели и вида выполняемых врачом манипуляций: при эндодонтическом лечении, при пародонтологических манипуляциях и проведении профессиональной гигиены, при проведении инвазивных хирургических вмешательств, отдельно – профилактика эндокардита в группах «высокого» и «умеренного» риска.

## Список литературы / References

1. Ушаков Р.В., Царев В.Н. Антимикробная терапия в стоматологии. Принципы и алгоритмы. М: Практическая медицина, 2019. 240 с.
2. Strachansky R.V., Tsarev V.N. Antimicrobial therapy in dentistry. Principles and algorithms. M: Practical medicine, 2019. 240p.
3. Strachansky R.V., Tsarev V.N., Kozlov S.N. Practical Guide to Anti-Infectious Chemotherapy. – Smolensk: MAKMAH, 2007. 464 s.
4. Peter B Lockhart, Michael T Brennan, Martin Thornhill, Bryan S Michalowicz, Jenene Noll, Farah K Bahrani-Mougeot, Howell C Sasser. Poor oral hygiene as a risk factor for infective endocarditis-related bacteremia J Am Dent Assoc 2009 Oct;140(10):1238–44. doi: 10.14219/jada.archive.2009.0046.
5. Matthews, D. Impact of everyday oral activities on the risk of bacteraemia is unclear. Evid Based Dent 13, 80 (2012). <https://doi.org/10.1038/sj.ebd.6400875>
6. Breminand Maharaj I, Yacoob Coovadia, Ahmed C Vayej An investigation of the frequency of bacteraemia following dental extraction, tooth brushing and chewing Cardiovasc J Afr 2012 Jul;23(6):340–4. doi: 10.5830/CVJA-2012-016.
7. Antonio Bascones-Martínez, Marta Muñoz-Corcuera, Jaime Bascones-Illundain Infecciones orales y endocarditis infecciosa 10.1016/j.medcli.2011.03.029 DOI: 10.1016/j.medcli.2011.03.029
8. Maderazo E.G., Judson S., Pasternak H. Late infections of total joint prostheses // Clinical Orthopaedics. 1988. № 229. S. 131–142.
9. Tomás I. Alvarez M, Limeres J, Potel C, Medina J, Diz P. Prevalence, duration and aetiology of bacteraemia following dental extractions. Oral Dis. 2007 Jan;13(1):56–62. doi: 10.1111/j.1601-0825.2006.01247.x. PMID: 17241431.
10. Benítez-Páez A, Álvarez M, Belda-Ferre P, Rubido S, Mira A, Tomás I. Detection of transient bacteraemia following dental extractions by 16S rDNA pyrosequencing: a pilot study. PLoS One. 2013;8(3):e57782. doi: 10.1371/journal.pone.0057782. Epub 2013 Mar 4. PMID: 23469240; PMCID: PMC3587628.
11. LaPorte DM, Waldman BJ, Mont MA, Hungerford DS. Infections associated with dental procedures in total hip arthroplasty. J Bone Joint Surg Br. 1999 Jan;81(1):56–9. doi: 10.1302/0301-620X.81B1.8608. PMID: 10068004.
12. Bate AL, Ma JK, Pitt Ford TR. Detection of bacterial virulence genes associated with infective endocarditis in infected root canals Int Endod J. 2000 May;33(3):194–203. doi: 10.1046/j.1365-2591.1999.00299.x. PMID: 11307435.
13. Иорданишвили А.К. Синдром хронической стоматогенной очаговой инфекции и интоксикации организма / Г.Д. Иорданишвили // Дифференциальная диагностика внутренних болезней и типичные диагностические ошибки врача-терапевта: руководство для врачей / под ред. В. А. Новицкого, В. В. Пчелина. Санкт-Петербург, 2002. Гл. 3. С. 256–265.
14. Иорданишвили А. К. Syndrome of chronic stomatogenous focal infection and intoxication of the body / G.D. Jordanishvili // Differential diagnosis of internal diseases and typical diagnostic errors of the therapist: a guide for doctors / edited by V. A. Novitsky, V. V. Pchelina. St. Petersburg, 2002. Ch. 3. S. 256–265.
15. Bergmann OJ. Oral infections and septicemia in immunocompromised patients with hematologic malignancies. J Clin Microbiol. 1988 Oct;26(10):2105–9. doi: 10.1128/JCM.26.10.2105-2109.1988. PMID: 3182997; PMCID: PMC266825.
16. Пасечник И.Н., Рябов А.А., Вершинина М.Г. Сепсис и сахарный диабет: состояние проблемы. Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2016;(1):80–84.

- Pasechnik I. N., Ryabov A. L., Vershina M. G. Sepsis and diabetes mellitus: the state of the problem. *Surgery. Journal named after N.I. Pirogov*. 2016; (1):80–84. <https://doi.org/10.17116/hirurgia2016180-84>
15. Noori N, Myerson C, Charlton T, Thordarson D. Is Antibiotic Prophylaxis Necessary Before Dental Procedures in Patients Post Total Ankle Arthroplasty? *Foot Ankle Int*. 2019 Feb;40(2):237–241. doi: 10.1177/1071100718809454. Epub 2018 Nov 8. PMID: 30406674.
  16. Colterjohn T, de Beer J, Petrucci D, Zabtia N, Winemaker M. Antibiotic prophylaxis for dental procedures at risk of causing bacteremia among post-total joint arthroplasty patients: a survey of Canadian orthopaedic surgeons and dental surgeons. *J Arthroplasty*. 2014 Jun;29(6):1091–7. doi: 10.1016/j.arth.2013.11.024. Epub 2013 Dec 2. PMID: 24405623.
  17. Macan D, Cabov T, Snjarić D, Perić B, Spicek J, Brajdić D. Antibiotiska profilaksa infekcijskog endokarditisa u stomatologiji–kardiološka praksa [Antibiotic prophylaxis for infective endocarditis in stomatology—a survey of cardiologists]. *Liječ Vjesn*. 2005 Mar-Apr; 127(3–4):72–6. Croatian. PMID: 16193857.
  18. Gendron R, Grenier D, Maheu-Robert L. The oral cavity as a reservoir of bacterial pathogens for focal infections. *Microbes Infect*. 2000 Jul;2(8):897–906. doi: 10.1016/S1286-4579(00)00391-9. PMID: 10962273.
  19. Ушаков Р.В., Царева В.Н. Применение антибиотиков в стоматологии: учеб. пособие. М.: ФГБОУ ДПО РМАНПО, 2018. 185 с. Ushakov R.V., Tsareva V.N. Use of antibiotics in dentistry. Tutorial. M.: FSBOU DPO ERMANPO, 2018. 185 s
  20. Янушевич О.О., Ахмедов Г.Д., Панин А.М., Арутюнов С.Д., Царева В.Н. Микроэкология полости рта и инфекционно-воспалительные осложнения в хирургической стоматологии. Монография. М.: Практическая медицина, 2019. 192 с. Yanushevich O.O., Akhmedov G.D., Panin A.M., Arutyunov S.D., Tsareva V.N. Mikroekologiya polosti rta i infektsionno-vospalitel'nyye oslozhneniya v khirurgicheskoy stomatologii. Monografiya. M.: Prakticheskaya meditsina, 2019. 192 s.
  21. Царева В.Н., Ушаков Р.В., Пожарская В.О., Ипполитов Е.В. Принципы антибактериальной и иммуномодулирующей терапии в стоматологии. В кн.: Микробиология, вирусология и иммунология полости рта / под ред. проф. В.Н. Царева. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. С. 273–335. Tsareva V.N., Ushakov R.V., Pozharskaya V.O., Ippolitov E.V. Principles of Antibacterial and Immunomodulatory Therapy in Dentistry. In: Microbiology, virology and oral immunology / Under ed. Prof. V.N. Tsareva. M.: GEOTAR-Media, 2013. P. 273–335.
  22. Стратегия и тактика рационального применения антимикробных средств в амбулаторной практике: Евразийские клинические рекомендации / под ред. С.В. Яковлева, С.В. Сидоренко, В.В. Рафаэлевского, Т.В. Спичак. М.: Издательство «Пре100 Принт», 2016. 121 с. Strategiya i taktika ratsional'nogo primeneniya antimikrobnnykh sredstv v ambulatornoy praktike: Yevraziyskiye klinicheskiye rekomendatsii / pod red. S. V. Yakovleva, S. V. Sidorenko, V. V. Rafal'skogo, T. V. Spichak. M.: Izdatel'stvo «Pre100 Print», 2016 – 121 s.
  23. Рациональная антимикробная терапия: руководство для практикующих врачей / под ред. С.В. Яковлева. – 2-е изд., перераб. и доп. М.: Литтерра, 2015. 1040 с. (Серия «Рациональная фармакотерапия»). Ratsional'naya antimikrobnaya terapiya: rukovodstvo dlya praktiki-kuyushchikh vrachey / pod red. S.V. Yakovleva. – 2-ye izd., pererab. i dop. M.: Litterra, 2015. 1040 s. (Seriya «Ratsional'naya farmakoterapiya»).
  24. Давидович Н.В., Галиева А.С., Давыдова Н.Г., Малышева О.Г., Кукалевская Н.Н., Симонова Г.В., Бажукова Т.А. Спектр и детерминанты резистентности клинических изолятов оральных стрептококков. Клиническая лабораторная диагностика. 2020; 65(10):632–637. Davidovich N.V., Galieva A.S., Davydova N.G., Malysheva O.G., Kukalevskaya N.N., Simonova G.V., Bazhukova T.A. Spectrum and determinants of resistance of clinical isolates of oral streptococci. *Clinical laboratory diagnostics*. 2020; 65(10):632–637. DOI:<http://ds.doi.org/10.18821/0889-208402020-65-10-632-637>
  25. Лепилин А.В., Захарова Н.Б., Шалина М.Ю., Фищев С.Б., Севастьянов А.В. Профилактика воспалительных осложнений при операции немедленной дентальной имплантации. Пародонтология. 2019; 24(3):236–242. Lepilin A.V., Zakharova N. B., Shalina M. Yu., Fishchev S. B., Sevastyanov A. V. Prevention of inflammatory complications during the operation of slow dental implantation. *Periodontics*. 2019; 24(3):236–242. Doi:10.33925/1683-3759-2019-24-236-242.
  26. Улитовский С.Б., Калинина О.В., Спиридонова А.А., Доморад А.А. Роль одонтогенной инфекции как медицинское обоснование планирования индивидуальных программ профилактики у женщин детородного возраста. Пародонтология. 2019; 24(3):258–263. Ulitovskiy S.B., Kalinina O.V., Spiridonova A.A., Domorad A.A. The role of odontogenic infection as a medical justification for planning individual prevention programs in women of childbearing age. *Periodontics*. 2019; 24(3):258–263. Doi:10.33925/1683-3759-2019-24-258-263.
  27. Орлова О.А., Тутельян А.В., Замятин М.Н., Акимкин В.Г. Эпидемиологическая диагностика инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, на современном этапе. Медицинский алфавит. Эпидемиология и гигиена. 2019; 3:32(407):5–10. Orlova O.A., Tutelyan A.V., Zamyatin M.N., Akimkin V.G. Epidemiological diagnostics of infections associated with the provision of medical care at the present stage. *The medical alphabet. Epidemiology and hygiene*. 2019; 3:32(407):5–10. Doi: 10.33667/2078-563-2019-3-32(407)-5-10.

Статья поступила / Received 15.07.21  
Получена после рецензирования / Revised 02.08.21  
Принята в печать / Accepted 11.09.21

#### Информация об авторах

**Р.В. Ушаков<sup>1</sup>**, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4821-1758>. SPIN: 3053-3900. AuthorID: 701309  
**В.Н. Царева<sup>2</sup>**, д.м.н., проф., директор, зав. кафедрой.  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3311-0367>. AuthorID: 638394. SPIN-код: 8180-4941  
**А.Ж. Ашуева<sup>3</sup>**, врач-стоматолог  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6399-0414>  
**Т.В. Царева<sup>2</sup>**, к.м.н., доцент кафедры  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9571-0520>. SPIN: 2028-8404. AuthorID: 1041352  
**А.Р. Ушаков<sup>2</sup>**, к.м.н., старший научный сотрудник  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4957-6831>. SPIN: 1500-3971. AuthorID: 1064999

<sup>1</sup> Кафедра общей и хирургической стоматологии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования», Москва, Россия

<sup>2</sup> Кафедра микробиологии, вирусологии, иммунологии, Лаборатория молекулярно-биологических исследований научно-исследовательского медико-стоматологического института (НИМСИ), Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Москва, Россия

<sup>3</sup> ООО «Стоматологическая клиника доктора Джорджа»

#### Контактная информация:

Ушаков Рафаэль Васильевич. E-mail: rafaelu@mail.ru

**Для цитирования:** Ушаков Р.В., Царева В.Н., Ашуева А.Ж., Царева Т.В., Ушаков А.Р. Профилактика осложнений транзиторной бактериемии в стоматологической практике. Медицинский алфавит. 2021; (24):78–83. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-24-78-83>

#### Author information

**R.V. Ushakov<sup>1</sup>**, DSc, Professor, Chief of the department  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4821-1758>. SPIN-код: 3053-3900. AuthorID: 701309  
**V.N. Tsareva<sup>2</sup>**, DSc, Professor, Director, Chief of the department  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3311-0367>. AuthorID: 638394. SPIN: 8180-4941  
**A.Z. Ashueva<sup>3</sup>**, Dentist  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6399-0414>  
**T.V. Tsareva<sup>2</sup>**, PhD, associate professor  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9571-0520>. SPIN: 2028-8404. AuthorID: 1041352  
**A.R. Ushakov<sup>2</sup>**, PhD, senior researcher  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4957-6831>. SPIN: 1500-3971. AuthorID: 1064999

<sup>1</sup> Department of common and surgical stomatology, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education of additional professional education «The State Medical Academy of Postgraduate Education», Moscow, Russia

<sup>2</sup> Department of Microbiology, Virology, Immunology and Laboratory of Molecular Biological Research of NIMSI, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Moscow State Medical and Dental University named after A.I. Evdokimov», Moscow, Russia

<sup>3</sup> LLD «Dental Clinic of Dr. George»

#### Contact information

Ushakov Rafael V. E-mail: rafaelu@mail.ru

**For citation:** Ushakov R.V., Tsareva V.N., Ashueva A.Z., Tsareva T.V., Ushakov A.R. Prevention of complications of iatrogenic transient bacteremia in dental practice. *Medical alphabet*. 2021; (24):78–83. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-24-78-83>



# Анализ мнения врачей об особенностях стоматологического ведения пациентов с нарушением сердечного ритма на фоне применения антикоагулянтной терапии

М. В. Ломакина

Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет)

## Резюме

Болезни системы кровообращения являются одной из основных причин смертности и инвалидности населения. Высокая распространенность состояний, связанных с нарушением ритма сердца, обусловлена ассоциированными состояниями и сопутствующими заболеваниями, и данная когорта лиц, как правило, находится на пожизненной фармакотерапии. В соответствии с клиническими рекомендациями пациентам с нарушением ритма сердца показана антикоагулянтная терапия, что нередко может создавать риск нарушения микроциркуляции. Воспалительные процессы в полости рта приводят к эндотелиальной дисфункции и нарушениям микроциркуляции, что является одним из предикторов в развитии артериальной гипертензии, которая ассоциирована с нарушениями ритма. В связи с возможностью развития нарушений микроциркуляции и риска кровотечения врачу-стоматологу важно понимать особенности ведения и лечения данных пациентов, а также подходов к профилактике обострений стоматологических заболеваний.

**Ключевые слова:** антикоагулянтная терапия, нарушение сердечного ритма.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

## Analysis of the opinion of doctors about dental management of patients with heart rate disorders in the background of the application of anti-coagulant therapy

M. V. Lomakina

I. M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University)

## Abstract

Diseases of the circulatory system are one of the main causes of death and disability in the population. The high prevalence of conditions associated with heart rhythm disturbances is due to associated conditions and concomitant diseases, and this cohort of persons, as a rule, is on lifelong pharmacotherapy. In accordance with clinical guidelines, anticoagulant therapy is indicated for patients with heart rhythm disturbances, which can often pose a risk of microcirculation disturbance. Inflammatory processes in the oral cavity lead to endothelial dysfunction and microcirculation disorders, which is one of the predictors in the development of hypertension, which is associated with rhythm disturbances. Due to the possibility of developing microcirculation disorders and the risk of bleeding, it is important for a dentist to understand the features of the management and treatment of these patients, as well as approaches to the prevention of exacerbations of dental diseases.

**Key words:** anticoagulant therapy, cardiac arrhythmia.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

**Financing.** The study had no sponsorship.

## Введение

Здоровье полости рта напрямую влияет на общее состояние здоровья и качество жизни. На сегодняшний день стоматологическая помощь доступна не каждому ввиду включения низкого объема медицинской помощи в государственные гарантии медицинской помощи населению. Согласно последним исследованиям, пациенты с плохим здоровьем полости рта чаще страдают респираторными и сердечно-сосудистыми заболеваниями, неблагоприятными исходами беременности и сахарным диабетом. Факторы риска заболеваний пародонта включают курение, диабет, вирусную инфекцию иммунодефицита человека, прием определенных лекарств и генетическую предрасполо-

женность. Пациенты с нарушением ритма сердца обычно соблюдают назначения кардиолога, которые нередко включают в схему лечения антиагрегантную терапию [1].

Во многих странах мира сейчас уделяют особое внимание вопросам стоматологического ведения и лечения пациентов с различными сопутствующими патологиями. На сегодняшний день оказание медицинской помощи направлено на развитие индивидуальной стратегии лечения. Главным образом это связано с необходимостью предотвращения возможных осложнений при рядовой операции у пациента с высоким риском развития осложнений. Так, например, удаление зуба у любого пациента с дефектом фактора свертывания крови может привести к отсроченному кровотечению [2].

Незначительные хирургические вмешательства в полости рта или удаление зубов (оральные или стоматологические процедуры) широко выполняются и могут осложняться опасным ротовым кровотечением, особенно у людей с наследственным нарушением свертываемости крови или на фоне приема антикоагулянтной терапии. Количество и тяжесть единичных кровотечений зависит от различных факторов, которые могут быть связаны с сердечно-сосудистыми заболеваниями, от системных факторов пациента (например, воспаление пародонта) и факторов, связанных с вмешательством (таких как тип и количество удаленных зубов или размер раневой поверхности).

Таким образом, учитывая риск развития осложнений у пациентов с нарушением ритма сердца на фоне приема антикоагулянтной терапии, стоматологи должны знать о любых признаках нарушений ритма сердца и направлять пациентов для дальнейшего медицинского обследования, а также учитывать это обстоятельство для проведения стоматологического лечения.

Пациенты, получающие антикоагулянтную терапию, имеют высокий риск тромбоэмболии из-за богатой орточелюстно-лицевой сосудистой сети, и при некоторых стоматологических процедурах может возникнуть риск развития осложнений в виде кровотечений. При первичной консультации пациента с нарушением ритма сердца и принимающего антикоагулянтную терапию врач должен иметь возможность соотнести все риски [3]. Стоматологические процедуры – это спусковой крючок для психического стресса. Одно из наиболее важных изменений при остром стрессе происходит в сердечно-сосудистой системе. У здоровых пациентов эти изменения обратимы и не имеют существенного значения, но у пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями реакция на катехоламиновый стресс может вызвать органические поражения, приводящие к острому инфаркту миокарда или инсульту [4].

## Методы исследования

В рамках научной работы проведено проспективное исследование подходов ведения и лечения врачом-стоматологом пациентов с нарушением сердечного ритма, принимающих антикоагулянтную терапию.

В исследовании приняли участие 105 врачей-стоматологов с различным стажем работы: менее 5 лет – 31,4%; от 6 до 10 лет – 23,8%; от 11 до 20 лет – 29,5% и более 21 года – 15,2%. Исследование проводилось на базе Института стоматологии ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский университет). Исследование подходов лечения и ведения врачом пациентов оценивалось в рамках анкетирования, включающего 13 вопросов, имеющего паспортную часть и специальную. В специальной части анкеты вопросы были посвящены профессиональным аспектам и особенностям ведения пациентов с нарушением ритма сердца, принимающих антикоагулянтную терапию. По результатам анкетирования оценка подходов стоматологического ведения и лечения была осуществлена посредством методов статистического анализа.

Респонденты отвечали на вопросы о результатах объективных исследований, об особенностях анамнеза пациентов и их клинической картине, методах лечения нарушения ритма и способах проведения профилактики стоматологических заболеваний.

## Результаты

Фибрилляция предсердий – это аномальная частота сердечных сокращений, характеризующаяся быстрым и нерегулярным сокращением сердца [5]. Это наиболее частая тахикардия среди пациентов, особенно пожилого возраста, при этом значения распространенности тесно коррелируют с возрастом [6].

Аритмия включает изменение синусового ритма с частой, хаотичной и нерегулярной частотой, обнаруживаемой на уровне предсердий, количество сокращений которых может увеличиваться более чем до 400 ударов в минуту. Гемодинамические изменения, вызванные неэффективным и асинхронным сокращением предсердий, приводят к появлению застоя крови и тромбообразованию на этом уровне. Мобилизуясь в кровоток, тромбоэмболии вызывают ишемические атаки, а фибрилляция предсердий является одним из основных причинных факторов ишемического инсульта [7]. На поздних стадиях предсердная аритмия поддерживает дисфункцию, включая желудочковую, особенно левого желудочка, которая усугубляет изменения предсердий за счет увеличения дилатации и прогрессивного снижения их функции, увеличивая интенсивность симптоматики и риск тромбоэмболии [8].

Лечение фибрилляции предсердий направлено на восстановление нормального сердечного ритма и предотвращение тромбоза. Профилактика тромбоза достигается с помощью антикоагулянтной терапии, целью которой – довести МНО до 2–3. Обычно используются пероральные антикоагулянты, антагонисты витамина К, но также часто используются новые пероральные антикоагулянты. В экстренных случаях могут вводиться нефракционированные и низкомолекулярные гепарины [9]. Прогноз для пациентов с фибрилляцией предсердий при лечении благоприятный, в то время как без лечения фибрилляция предсердий может вызвать сосудистые нарушения, аномальное кровотечение, а в тяжелых случаях привести к смерти.

Стоматологическое ведение и лечение пациентов с нарушением ритма сердца требуют особого внимания со стороны врача-стоматолога.

В рамках исследования был проведен опрос среди врачей разных специальностей: терапевтическая стоматология (47,6%), ортопедическая стоматология (18,1%), хирургическая стоматология (21%), стоматолог общей практики (13,3%).

В рамках проведения стоматологического лечения важен полный и всесторонний сбор анамнеза пациента. По данным опроса, лишь половина респондентов уточняют у пациента при проведении стоматологического обследования наличие сопутствующей сердечно-сосудистой патологии – нарушение сердечного ритма, 31% иногда уточняют этот аспект и 14% не собирают анамнез относительно коморбидных патологий. Как правило, врачи-стоматологи,

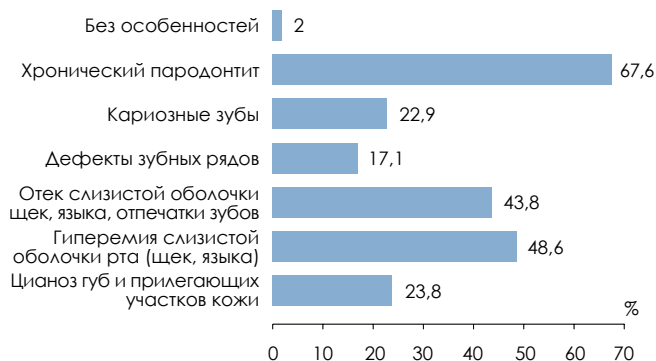


Рисунок 1. Клиническая картина полости рта при объективном осмотре врачом-стоматологом

которые не уточняют анамнез, относятся к специальности ортопедия. Отсутствие всесторонней информации о состоянии пациента может привести к снижению качества и ухудшению результата лечения.

При проведении сбора анамнеза среди основных жалоб преобладали гиперемия слизистой оболочки рта (36,2%) и дискомфорт в полости рта (29,5%), среди прочих жалоб пациенты указывали жжение в области слизистой оболочки рта (14,3%), боль в области слизистой оболочки рта (22,9%), отек языка (12,4%), прикусывание слизистой оболочки щек и/или языка (16,2%). Также 69% врачей на первичном приеме не выявляли нарушение сердечного ритма или иные состояния, вызванные нарушением сердечно-сосудистой системы.

Важным аспектом ведения и лечения пациентов с нарушением ритма в кабинете стоматолога является идентификация патологических состояний полости рта при объективном осмотре (рис. 1).

В рамках проведения осмотра у большинства пациентов был диагностирован хронический пародонтит (67,6%), также были отмечены такие состояния, как гиперемия слизистой оболочки полости рта (48,6%), отек слизистой оболочки щек, языка и отпечатки зубов (43,8%). Практически у четверти пациентов отмечалось наличие кариозных зубов и цианоз губ. Всего 2% пациентов были практически здоровы и не имели никаких клинических проявлений стоматологических заболеваний. Состояния, которые были обнаружены в ходе объективного осмотра, подтвердили, что у пациентов с нарушением ритма и принимающих антикоагулянтную терапию наблюдалось нарушение микроциркуляции.

Пациенты с нарушением ритма сердца и принимающие антикоагулянтную терапию, как правило, находятся в зоне риска развития кровотечений, что может осложнить стоматологическое лечение, в связи с этим важно понимать, какой фармакотерапии придерживается пациент. При проведении анализа результатов опроса было выявлено, что только 60% уточняют особенности фармакотерапии, которой придерживается пациент, как правило, данный аспект уточняется стоматологом – терапевтом или хирургом. Среди основных антикоагулянтных препаратов, которые получают пациенты, были отмечены антикоагулянты и антиагреганты (53,3%) и блокаторы протонной

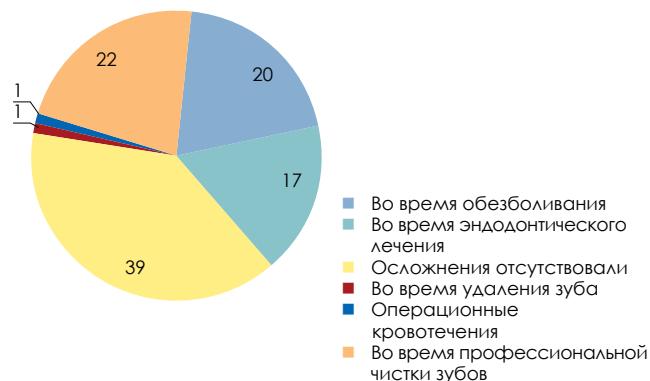


Рисунок 2. Структура возникших осложнений у пациентов в процессе стоматологического лечения (проценты)

помпы (10%). Следует отметить, что 39% не располагали информацией относительно принимаемых препаратов, что может создать риск для состояния пациента во время стоматологического лечения ввиду недостаточной клинической оценки взаимодействия препаратов. В рамках исследования также была проведена оценка возникших осложнений во время проведения стоматологического лечения (рис. 2).

Важно отметить, что все врачи, кто указал, что не уточнял об особенностях получения пациентом фармакотерапии, сталкивались с осложнениями во время операции. Осложнения возникали на разных этапах лечения, но преимущественно врачи сталкивались с ними во время обезболивания, профессиональной гигиены полости рта и эндодонтического лечения. Осложнения проявлялись в виде кровотечений.

Одной из особенностей пациентов, принимающих антикоагулянтную терапию, является нарушение микроциркуляции, а именно наличие клинических признаков поражения органов и тканей полости рта. Врачи отметили, что лишь у 26% наблюдались изменения полости рта, такие как кровоточивость, гипертрофия слизистой оболочки полости рта.

В рамках проведения стоматологического лечения врачи также указывали, что в ходе приема ими было назначено прохождение консультации у кардиолога (58%).

Таким образом, результаты опроса врачей, проводящих стоматологическое лечение пациентам с нарушением сердечного ритма на фоне приема антикоагулянтной терапии, продемонстрировали, что существует ряд объективных особенностей клинической картины состояния полости рта. Вместе с тем осведомленность врача о принимаемых препаратах пациентом может помочь снизить риск осложнений во время прохождения стоматологического лечения, а также уточнить необходимые меры профилактики.

## Заключение

Результаты исследования продемонстрировали наличие особенностей течения стоматологических заболеваний у пациентов с нарушением ритма и принимающих антикоагулянтную терапию. Среди основных признаков, выявленных врачами-стоматологами, были кровоточивость, гиперемия и гипертрофия слизистой оболочки полости рта.

Вместе с тем была показана важность всестороннего сбора анамнеза в части уточнений относительно особенностей получения фармакотерапии и целях предотвращения риска возникновения осложнений во время стоматологического лечения.

#### Список литературы / References

1. Abed H, Ainousa A. Dental management of patients with inherited bleeding disorders: a multidisciplinary approach. *Gen Dent*. 2017 Nov-Dec; 65(6):56–60. PMID: 29099367.
2. Stephens MB, Wiedemer JP, Kushner GM. Dental Problems in Primary Care. *Am Fam Physician*. 2018 Dec 1;98(11):654–660. PMID: 30485039.
3. Lazăr AC, Ilea A, Moldovan B, Ionel A, Pop AS, Păcurar M, Câmpian RS. State of the art regarding anticoagulant and thrombolytic therapy in dental procedures. *Rom J Morphol Embryol*. 2019;60(2):403–410. PMID: 31658312.

4. Saghin A. Managementul stomatologic al pacientului cardiac. Teză de doctorat, conducător științific: Prof. univ. dr. Aurel Lazăr, Universitatea din Oradea, România, 2011.
5. Romero Ruiz A, Romero-Arana A, Gómez-Salgado J. Direct anticoagulants and nursing: an approach from patient's safety. *Enferm Clin*. 2017; 27(2):106–112.
6. Kakar P, Boos CJ, Lip GY. Management of atrial fibrillation. *Vasc Health Risk Manag*. 2007; 3(1):109–116.
7. Kesime E, Kesime C, Jebbin N, Irekita E, Dongo A. Deep vein thrombosis: a clinical review. *J Blood Med*. 2011; 2:59–69.
8. Iwasaki YK, Nishida K, Kato T, Nattel S. Atrial fibrillation pathophysiology: implications for management. *Circulation*. 2011; 124(20):2264–2274.
9. Van de Werf F, Ardissino D, Betriu A, Cokkino DV, Falk E, Fox KA, Julian D, Lengyel M, Neumann FJ, Ruzyllo W, Thygesen C, Underwood SR, Vahanian A, Verheugt FW, Wijns W; Task Force on the Management of Acute Myocardial Infarction of the European Society of Cardiology. Management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation. The Task Force on the Management of Acute Myocardial Infarction of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J*. 2003; 24(1):28–66.

Статья поступила / Received 01.06.21  
Получена после рецензирования / Revised 09.07.21  
Принята в печать / Accepted 28.08.21

#### Информация об авторах

**М. В. Ломакина**, аспирант кафедры терапевтической стоматологии  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4354-6129>

Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет)

#### Контактная информация:

Ломакина Мария Витальевна. E-mail: [marusialomakina@yandex.ru](mailto:marusialomakina@yandex.ru)

#### Author information

**Lomakina Maria V.**, 1st year postgraduate student of Department of Therapeutic Dentistry  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4354-6129>

I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University)

#### Contact information

Lomakina Maria V. E-mail: [marusialomakina@yandex.ru](mailto:marusialomakina@yandex.ru)

**Для цитирования:** Ломакина М.В. Анализ мнения врачей об особенностях стоматологического ведения пациентов с нарушением сердечного ритма на фоне применения антикоагулянтной терапии. Медицинский алфавит. 2021; (24):84–87. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-24-84-87>

**For citation:** Lomakina M.V. Analysis of the opinion of doctors about dental management of patients with heart rate disorders in the background of the application of anti-coagulant therapy. *Medical alphabet*. 2021; (24):84–87. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-24-84-87>



ДЕНТАЛ-ЭКСПО  
ЕКАТЕРИНБУРГ

1–3  
ДЕКАБРЯ  
2021



ВСЯ СТОМАТОЛОГИЯ УРАЛА НА ОДНОЙ ПЛОЩАДКЕ!

ОРГАНИЗАТОРЫ:



**DENTALEXPO®**

+7 (499) 707-23-07  
[region@dental-expo.com](mailto:region@dental-expo.com), [www.dental-expo.com](http://www.dental-expo.com)





# Анализ экзоскелета нижней челюсти в программах конечных элементов

Д. Ю. Дьяченко<sup>1</sup>, А. А. Воробьев<sup>1,2</sup>, Ю. А. Македонова<sup>1,2</sup>, О. Н. Куркина<sup>1</sup>,  
С. В. Дьяченко<sup>1</sup>, О. Ю. Афанасьева<sup>1</sup>, С. А. Варгина<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» МЗ РФ, Волгоград, Россия

<sup>2</sup> ГБУ «Волгоградский медицинский научный центр», Волгоград, Россия

## Резюме

Особое место в методах хирургического лечения переломов костей занимает чрескостный остеосинтез при помощи аппаратов внешней фиксации различной конструкции.

**Цель исследования:** провести анализ экзоскелета нижней челюсти в программах конечных элементов.

**Материалы и методы исследования.** В ходе исследований было задействовано 36 нижних челюстей человека из музея кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии ВолГМУ. Проводилось их 3D-сканирование. Все полученные снимки загружались в программу виртуальной реконструкции сцены. Были смоделированы переломы нижних челюстей в области угла, установлен аппарат внешней фиксации экзоскелета нижней челюсти, проведено моделирование жевательной нагрузки на нижнюю челюсть. Местом приложения силы служила область на малом отломке репозиционированной 3D-модели кости нижней челюсти, соответствующей месту крепления жевательной мышцы. Оценка виртуальных исследований проводилась по данным результатов напряженно-деформированных состояний костей и аппарата, графику перемещений объектов и результатам анализа запаса прочности.

**Результаты исследования и их обсуждение.** В ходе оценки виртуальной постановки спиц мини-фиксаторов аппарата внешней фиксации экзоскелета нижней челюсти выявлено, что основная нагрузка прилагается к спицам мини-фиксатора на большом фрагменте и кости в области спиц. Для возможности точного позиционирования остеофиксаторов аппарата внешней фиксации было разработано и устройство для безопасной установки спиц экзоскелета нижней челюсти.

**Заключение.** Таким образом, на основе компьютерного математического анализа можно утверждать, что разработанная конструкция аппарата внешней фиксации экзоскелета нижней челюсти работает в условиях челюстно-лицевой области, выполняет репозицию и фиксацию костных фрагментов нижней челюсти в условиях жевательного функционирования восстановленного перелома нижней челюсти.

**Ключевые слова:** экзоскелет нижней челюсти, 3D-сканирование, метод конечных элементов.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## Analysis of the lower jaw exoskeleton in finite element programs

D. YU. D'yachenko<sup>1</sup>, A. A. Vorob'ev<sup>1,2</sup>, YU. A. Makedonova<sup>1,2</sup>, O. N. Kurkina<sup>1</sup>,  
S. V. D'yachenko<sup>1</sup>, O. YU. Afanas'eva<sup>1</sup>, S. A. Vargina<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Federal State Government-Financed Educational Institution of Higher Education «Volograd State Medical University» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation

<sup>2</sup> Volgograd Medical Science Center

## Abstract

A special place in the methods of surgical treatment of bone fractures is occupied by transosseous osteosynthesis using external fixation devices of various designs.

**Objective:** to analyze the lower jaw exoskeleton in finite element programs.

**Materials and research methods.** During the research, 36 human lower jaws were involved from the museum of the Department of Operative Surgery and Topographic Anatomy of the Volgograd State Medical University. They were scanned in 3D. All obtained images were loaded into a virtual scene reconstruction program. Fractures of the lower jaws in the corner area were modeled, an apparatus for external fixation of the lower jaw exoskeleton was installed, and the chewing load on the lower jaw was simulated. The place of application of the force was an area on a small fragment of a repositioned 3D model of the mandibular bone corresponding to the place of attachment of the masseter muscle. The evaluation of virtual studies was carried out according to the results of the stress-strain states of the bones and apparatus, the schedule of displacements of objects and the results of the analysis of the safety factor.

**Research results and discussion.** In the course of evaluating the virtual placement of the mini-fixator wires of the apparatus for external fixation of the lower jaw exoskeleton, it was revealed that the main load is applied to the mini-fixator wires on a large fragment and the bone in the area of the wires. For the possibility of precise positioning of the osteofixers of the external fixation device, a device for the safe installation of the spokes of the lower jaw exoskeleton was also developed.

**Conclusion.** Thus, on the basis of computer mathematical analysis, it can be argued that the developed design of the apparatus for external fixation of the lower jaw exoskeleton works under conditions of the maxillofacial region, performs reposition and fixation of bone fragments of the lower jaw under conditions of chewing functioning of the restored fracture of the lower jaw.

**Keywords:** mucositis, treatment, ozone therapy, saliva, crystallography, transcranial electrical stimulation.

**Conflict of interest.** The rest of the authors declare no conflict of interests.

## Введение

Согласно Клиническим рекомендациям от 19 апреля 2016 года, перелом нижней челюсти – это явление, возникающее вследствие действующей силы на неповрежденную кость [1].

В современной челюстно-лицевой травматологии отмечается тенденция к увеличению доли поврежденных челюстно-лицевой области (от 3 до 8%) [2, 3, 4]. Из них 61–70% приходится на нижнюю челюсть [5, 6]. Известно, что число лиц с переломами в стоматологическом стационаре достигает 38% от общего числа больных, и наблюдается тенденция к росту числа больных с повреждением лицевого скелета [7, 8, 9]. Переломы нижней челюсти встречаются наиболее часто, составляя до 80% от общего числа повреждений костей лицевого скелета, так как данная кость является более уязвимой [10, 11, 12].

Ранняя фиксация костных фрагментов является необходимым условием для правильного заживления перелома. Зарубежные и отечественные авторы отмечают очевидные преимущества оперативных методов (остеосинтеза) репозиции и иммобилизации нижней челюсти [13, 14, 15].

В результате анализа литературы выявлено, что при использовании современных методик открытого остеосинтеза происходит нарушение микроциркуляции капиллярного кровотока в области перелома, что способствует развитию атрофических процессов, проявляющихся нарушениями функциональной активности жевательной мускулатуры и регенераторной способности тканей, что, в свою очередь, затрудняет образование костной мозоли [16, 17, 18]. Данный факт является причиной развития больших послеоперационных косметических дефектов области лица. Кроме того, длительное применение межчелюстных тяг подавляет функцию жевания, затрудняет прием пищи, гигиену полости рта, что существенно отражается на качестве жизни стоматологических больных [19, 20].

Особое место в методах хирургического лечения переломов костей занимает чрескостный остеосинтез при помощи аппаратов внешней фиксации различной конструкции [21, 22]. К основным преимуществам этого метода можно отнести возможность точной репозиции и постоянной и надежной фиксации фрагментов, минимальную травматичность операции с сохранением источников кровоснабжения и регенерации костной ткани, возможность ранней нагрузки на челюсть, способствующей сращению перелома и предупреждающей развитие контрактур [23, 24].

Одним из перспективных устройств для лечения перелома нижней челюсти можно считать «Экзоскелет нижней челюсти» (рис. 1). Это комплексное устройство, направленное на лечение перелома и компенсацию патологического воздействия аппарата внешней фиксации на жевательный аппарат [25, 26].

**Цель исследования:** провести анализ экзоскелета нижней челюсти в программах конечных элементов.



Рисунок 1. Экзоскелет нижней челюсти. 1 – устройство закрытого внеочагового остеосинтеза – аппарат внешней фиксации; 2 – поднижнечелюстная дуга; 3 – приспособление для фиксации относительно свода мозгового отдела головы; 4 – упругие антигравитационные элементы

## Материалы и методы исследования

В ходе исследований было задействовано 36 нижних челюстей человека из музея кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии ВолгГМУ. Проводилось их 3D-сканирование в специальном стенде при помощи фотоаппарата Nikon D7000. В процессе фотосъемки у фотоаппарата должны быть неизменны значения выдержки, ISO, диафрагмы и фокусного расстояния для получения фотоснимков четких, умеренно освещенных и с максимально отображенным возможным рельефом «зоны интереса» (авторская методика, патент заявки на изобретение № 2020 107 207 от 19.02.2020). Для каждой нижней челюсти было получено и предварительно обработано в программе Photoshop CS не менее 100 снимков в высоком разрешении, на каждом из которых костная структура запечатлена минимум на трех фотографиях с разного ракурса. Все полученные снимки загружались в программу виртуальной реконструкции сцены, программа Agisoft PhotoScan (рис. 2). На следующем этапе происходила триангуляция всех доступных точек кости нижней челюсти в облако точек, повторяющих контуры нижней челюсти. После этого плотное облако точек конвертировалось в 3D-модель нижней челюсти.

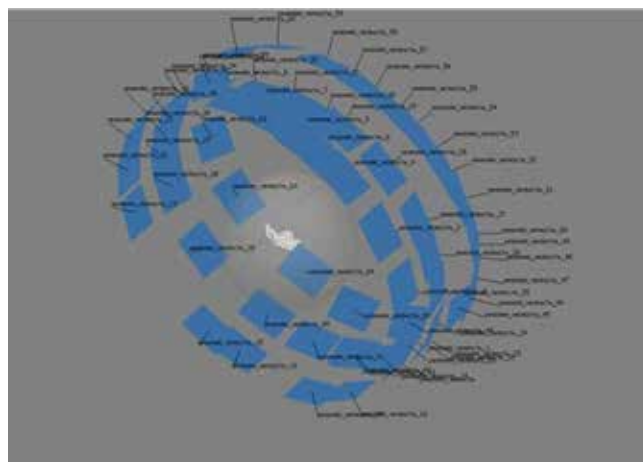


Рисунок 2. 3D-сканирование нижней челюсти

Полученные данные сканирования 36 нижних челюстей служили основой для дальнейшего построения достоверных 3D-моделей нижней челюсти в виртуальной среде.

На ранее полученных 36 моделях нижней челюсти были смоделированы переломы нижних челюстей в области угла (рис. 3), установлен аппарат внешней фиксации экзоскелета нижней челюсти (рис. 4), проведено моделирование жевательной нагрузки на нижнюю челюсть.

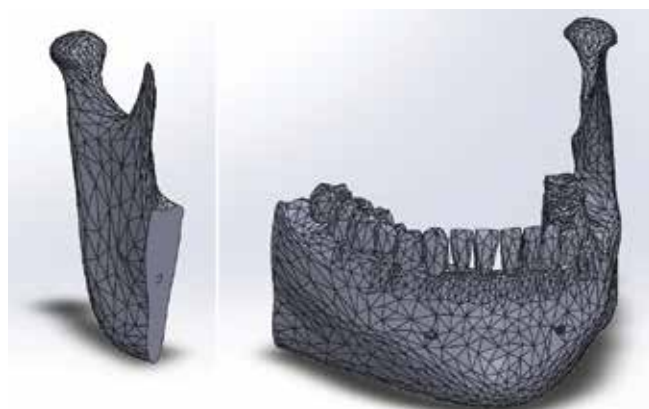


Рисунок 3. Смоделированный перелом нижней челюсти в области угла на 3D-модели

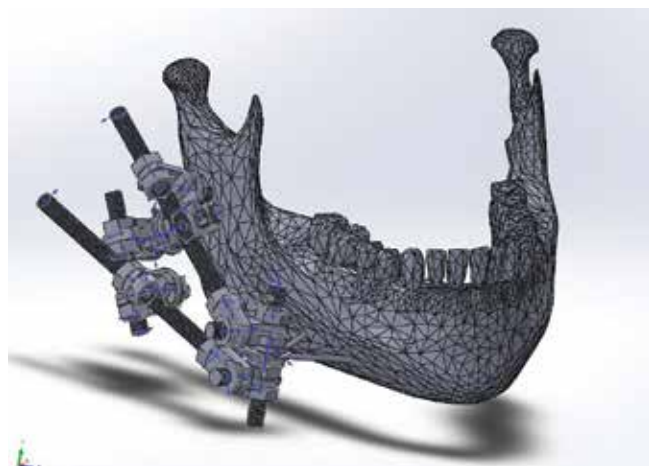


Рисунок 4. Твердотельная 3D-модель аппарата внешней фиксации и репонированной нижней челюсти

Как известно, в период после перелома нижней челюсти при применении внеочагового остеосинтеза со стороны дефекта сила жевательного давления не превышает 1,9 кг, что соответствует 3,8% от значений силы жевательного давления в норме. В течение одного месяца после перелома сила жевательного давления возрастает до 6,5 кг со стороны дефекта кости, что соответствует 15,7% от значений силы жевательного давления в норме. Учитывая эти данные, для каждой нижней челюсти проводилось два эксперимента с различной силой жевательного давления. Местом приложения силы служила область на малом отломке репонированной 3D-модели кости нижней челюсти, соответствующей месту крепления жевательной мышцы. Вектор силы соответствовал вектору силы, возникающему в жевательной мышце в момент сокращения ее мышечных волокон.

Оценка виртуальных исследований проводилась по данным результатов напряженно-деформированных состояний костей и аппарата, графику перемещений объектов и результатам анализа запаса прочности.

## Результаты и обсуждение

В ходе оценки виртуальной постановки спиц мини-фиксаторов аппарата внешней фиксации экзоскелета нижней челюсти выявлено, что основная нагрузка прилагается к спицам мини-фиксатора на большом фрагменте и кости в области спиц. Оценивая запас прочности при жевательной нагрузке во всех случаях нагрузки, мини-фиксатор на малом фрагменте, его спицы и кость в области фиксации спиц демонстрировали высокие показатели запаса прочности свыше 4,5 (рис. 5). Это свидетельствует об отсутствии патологического воздействия на эту область.

Изучение оптимального угла постановки спиц аппарата внешней фиксации экзоскелета нижней челюсти измерением запаса прочности металла мини-фиксатора на малом фрагменте показало практически полное отсутствие патологического воздействия жевательной нагрузки

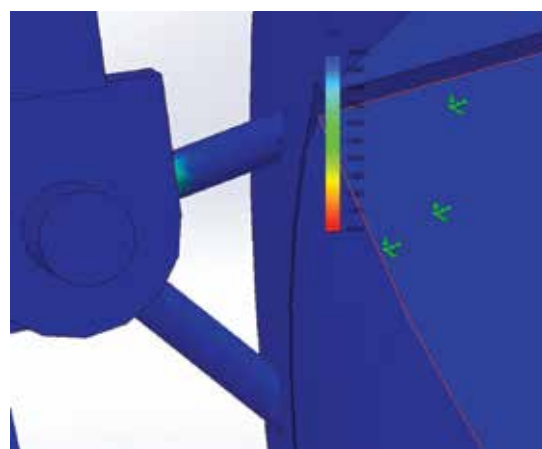


Рисунок 5. Мини-фиксатор на малом отломке. Запас прочности на спицах и кости не менее 4,50

на аппарате. Запас прочности металла мини-фиксатора большого и малого фрагментов показал, что при любых нагрузках устройство способно противостоять жевательному давлению, превышающему максимальные значения силы жевательных мышц на различных этапах заживления перелома нижней челюсти.

При изучении запаса прочности кости в области мини-фиксатора большого отломка результаты продемонстрировали картину, представленную на рисунке 6.

Из диаграммы следует, что максимальный запас прочности кости наблюдается при угле 60° между остеофиксаторами в плоскости вращения пластин аппарата для позиционирования спиц (с плоскости, перпендикулярной оси штифта мини-фиксатора).

Изучение оптимального угла постановки спиц измерением запаса прочности кости, а также измерением напряжения в кости в области мини-фиксатора на малом фрагменте показало практически полное отсутствие патологического воздействия жевательной нагрузки в данной области.

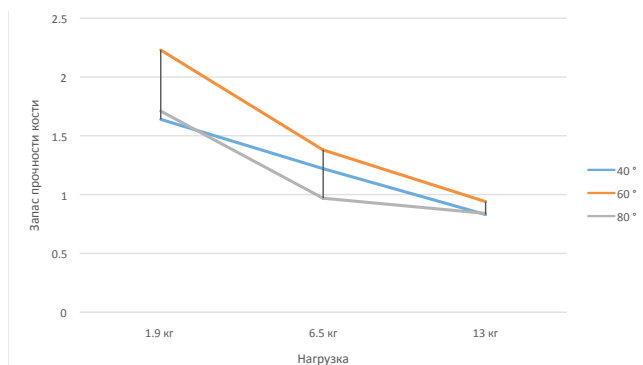


Рисунок 6. Запас прочности кости в области мини-фиксатора большого отломка

Изучение оптимального угла постановки спиц (измерение напряжения в кости в области мини-фиксатора на малом фрагменте) показало практически полное отсутствие патологического воздействия жевательной нагрузки в области мини-фиксатора большого фрагмента при нагрузках от 1,9 кг до 13 кг (рис. 7).

Из диаграммы следует, что при угле в 60° между остеоплатками в плоскости вращения пластин аппарата для позиционирования спиц (с плоскости, перпендикулярной оси штифта мини-фиксатора) наблюдаются минимальные напряжения в кости в области мини-фиксатора большого фрагмента.

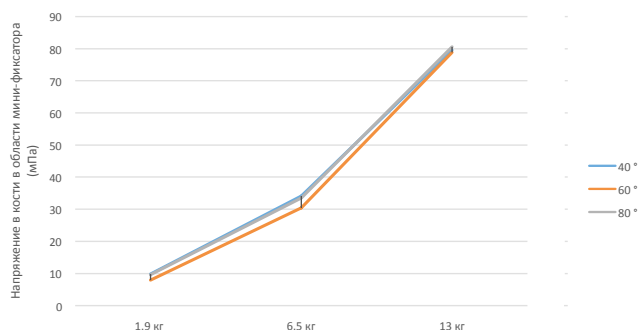


Рисунок 7. Напряжение в кости в области мини-фиксатора большого фрагмента

Запас прочности кости и напряжения в кости в области мини-фиксатора большого фрагмента показали, что угол в 60° между спицами обладает самыми лучшими характеристиками исследуемых параметров, что свидетельствует о необходимости точного соблюдения параметров позиционирования спиц аппарата внешней фиксации экзоскелета нижней челюсти в пространстве.

Дальнейшее исследование 3D-моделей после нагрузки выявило, что при углах в 40 и 80 градусов при жевательной нагрузке 6,5 кг и при всех углах при нагрузке в 13 кг в костной ткани возникают зоны, смежные со спицами, в которых запас прочности снижается до показателей ниже 1,00, что может вызвать локальную резорбцию кости и самостоятельное удаление спицы. Однако нагрузка в 13 кг может быть достигнута с пораженной стороны на сроке 2–3 месяца после перелома. К этому моменту лечение перелома аппаратом внешней фиксации будет окончено и полноценной передачи нагрузки через аппарат внешней фиксации не потребуются.

Для возможности точного позиционирования остеоплаток аппарата внешней фиксации было разработано и устройство для безопасной установки спиц экзоскелета нижней челюсти.

Разработанное устройство для позиционирования спиц было апробировано на 36 нижних челюстях человека при помощи моделирования перелома в области угла нижней челюсти, а также постановкой аппарата внешней фиксации с дальнейшей репозицией костных фрагментов. Оно показало свою эффективность и возможность точного позиционирования спиц.

Виртуальный анализ показал, что расхождение костных фрагментов на 36 3D-моделях составляет от  $0,00505 \pm 0,00135$  см до  $0,03562 \pm 0,00629$  см при нагрузках от 1,9 кг, что соответствует силе жевательных мышц после перелома, до 13 кг, что соответствует двукратному превышению максимальной средней силы жевательных мышц. Наблюдался полный возврат в исходное положение малого фрагмента после снятия жевательной нагрузки в 6,5 кг, а также полный возврат в исходное положение малого фрагмента после снятия жевательной нагрузки в 13 кг.

В ходе эксперимента установлена практически полная неподвижность костных фрагментов относительно друг друга при нагрузке в 1,9 кг ( $0,00505 \pm 0,00135$  см), что соответствует силе жевательных мышц со стороны перелома при лечении аппаратами внешней фиксации в период после перелома. Это позволяет говорить о высоком качестве фиксации костных фрагментов для заживления костной раны на начальных этапах. При нагрузке в 7 кг наблюдалось смещение костных фрагментов в пределах 6,5 кг –  $0,03562 \pm 0,001048217$  см. Нагрузка в 6,5 кг соответствует периоду в 1 месяц после перелома нижней челюсти со стороны перелома при лечении аппаратами внешней фиксации. К этому моменту происходит первичная стабилизация костных фрагментов, которая предотвратит минимально возможные смещения. К моменту 28–36 дней (длительность лечения с помощью экзоскелета нижней челюсти) после рентгенологического подтверждения производится демонтаж аппарата внешней фиксации. При нагрузке в 13 кг, которая соответствует 2–3 месяцам после перелома нижней челюсти, со стороны перелома при лечении аппаратами внешней фиксации наблюдается расхождение костных фрагментов на расстояние  $0,33994 \pm 0,00697045$  см. В данном временном периоде после перелома пациент не использует аппарат внешней фиксации, фрагменты нижней челюсти фиксированы за счет новообразованного костного соединения.

## Заключение

Таким образом, на основе компьютерного математического анализа можно утверждать, что разработанная конструкция аппарата внешней фиксации экзоскелета нижней челюсти работает в условиях челюстно-лицевой области, выполняет репозицию и фиксацию костных фрагментов нижней челюсти в условиях жевательного функционирования восстановленного перелома нижней челюсти.



## Список литературы / References

1. Воробьев А.А., Фомичев Е.В., Михальченко Д.В., Саргсян К.А., Дьяченко Д.Ю., Гаврикова С.В. Современные методы остеосинтеза нижней челюсти (аналитический обзор). Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. 2017; 2(62): 8–14.  
Vorob'ev A.A., Fomichev E.V., Mihal'chenko D.V., Sargsyan K.A., D'yachenko D.YU., Gavrikova S.V. Modern methods of lower jaw osteosynthesis (analytical review). Bulletin of the Volgograd State Medical University. 2017; 2 (62): 8–14.
2. Зедгенидзе И.В., Тишков Н.В. Сравнительная характеристика систем аппаратов внешней фиксации, используемых при лечении диафизарных переломов длинных и внутрисуставных переломов длинных костей. Сибирский медицинский журнал. 2015; (4): 135–142.  
Zedgenidze I. V., Tishkov N. V. Comparative characteristics of the systems of external fixation devices used in the treatment of diaphyseal and intra-articular fractures of long bones (in English). Siberian Medical Journal. 2015; (4): 135–142.
3. Зедгенидзе И.В., Павлов Л.Ю. Характеристика систем аппаратов внешней фиксации, используемых при лечении диафизарных переломов длинных костей (сравнительная оценка подвижности между отломками). Сибирский медицинский журнал. 2018; (1): 38–41.  
Zedgenidze I.V., Pavlov L.YU. Characteristics of the systems of external fixation devices used in the treatment of diaphyseal fractures of long bones (comparative assessment of mobility between fragments) (in English). Siberian Medical Journal. 2018; (1): 38–41.
4. Aşık M.B., Akay S., Ekseri S. Analyses of combat-related injuries to the maxillofacial and cervical regions and experiences in an operational field hospital. Ulus Travma Acil Cerrahi Derg. 2018; 1(24): 56–60.
5. Datarkar A., Tayal S., Thote A., Galie M. An in-vitro evaluation of a novel design of miniplat for fixation of fracture segments in the transition zone of parasymphysis-body region of mandible using finite element analysis. J Craniomaxillofac Surg. 2019; 1(47): 99–105.
7. Ефимов Ю.В., Стоматов Д.В., Ефимова Е.Ю., Телянова Ю.В., Долгова И.В., Стоматов А.В. Анализ результатов использования костного шва у пострадавших с косыми переломами нижней челюсти. Вестник ВолГМУ. 2015; 4(56): 60–62.  
Efimov YU. V., Stomatov D. V., Efimova E. YU., Tel'yanova YU. V., Dolgova I. V., Stomatov A. V. Analysis of the results of using a bone suture in patients with oblique fractures of the lower jaw. Bulletin of Volgograd State Medical University. 2015; 4 (56): 60–62.
8. Sazonova N.V., Shiryayeva E.V., Leonchuk D.S., Kluysin N.M. Economic analysis of treatment of the patients with chronic posttraumatic osteomyelitis of the shoulder by the method of transosseous osteosynthesis by ilizarov's apparatus. Vestn Khir Im I I Grek. 2016; 3(175): 94–99.
9. Schuurmans J., Goslings J.C., Schepers T. Operative management versus non-operative management of rib fractures in flail chest injuries: a systematic review. Eur J Trauma Emerg Surg. 2017; 2(43): 163–168.
10. Лебедев М.В., Керимова К.И., Захарова И.Ю., Акбулатова Р.З. Преимущество внутривитального остеосинтеза под проводниковой анестезией при переломах нижней челюсти. Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. 2019; 1(49): 40–49.  
Lebedev M.V., Kerimova K.I., Zaharova I.YU., Akbulatova R.Z. The advantage of intraoral osteosynthesis under conduction anesthesia for fractures of the mandible. Proceedings of higher educational institutions. Volga region. Medical sciences. 2019; 1 (49): 40–49.
11. Dyusupov A., Dyusupov A., Manarbekov E., Bukatov A., Serikbaev A. Transosseous osteosynthesis of lower extremities bones fractures and quality of life of patients in the treatment period. Georgian Med News. 2018; (2): 22–28.
12. Pickrell B.B., Hollier L.H. Jr. Evidence-Based Medicine: Mandible Fractures. Plast Reconstr Surg. 2017; 1(140): 192–200.
13. Бондаренко А.В., Круглыгин И.В., Плотиных И.А., Талашкевич М.Н., Войтенко А.Н. и др. Внешняя фиксация как основной и окончательный метод лечения повреждений тазового кольца при политравме. Политравма. 2018; (2): 5–9.  
Bondarenko A.V., Kruglygin I.V., Plotnikov I.A., Talashkevich M.N., Vojtenko A.N. i dr. External fixation as the main and final method of treating pelvic ring injuries in polytrauma. Polytrauma. 2018; (2): 5–9.
14. Кинаш И.Н., Пусева М.Э., Бутаев Ч.З., Ипполитова Е.Г. Динамика показателей крови у пациентов с повреждением диафиза лучевой кости при использовании метода чрескостного остеосинтеза аппаратом внешней фиксации спицевой компоновки. Acta Biomedica Scientifica. 2018; (3): 95–99. I Kinash I.N., Puseva M.E., Butaev CH.Z., Ippolitova E.G. Dynamics of blood parameters in patients with damage to the diaphysis of the radial bone using the method of transosseous osteosynthesis with an apparatus for external fixation of the wire assembly (in English). Acta Biomedica Scientifica. 2018; (3): 95–99.
15. Meraghni N. Evolution of osteosynthesis: Historical review. Tunis Med. 2017; 2(95): 77–78.
16. Самохвалов Д.П., Бойко И.В., Зафт В.Б., Лазаренко Г.О. Организация экстренной медицинской помощи пострадавшим с политравмой на этапах медицинской эвакуации. Уральский медицинский журнал. 2013; 106: 77–84.  
Samohvalov D.P., Bojko I.V., Zaft V.B., Lazarenko G.O. Organization of emergency medical care for victims with polytrauma at the stages of medical evacuation. Ural Medical Journal. 2013; 106: 77–84.
17. Clavert P., Aim F., Bonneville N., Arboucalot M., Ehlinger M., Bauer T. Biomechanical properties of transosseous bony Bankart repair in a cadaver model. Orthop Traumatol Surg Res. 2019; 2(105): 271–274.
18. Ganse B., Pishnamaz M., Kobbe P., Herren C., Gradl-Dietsch G., Böhle F., Johannes B., Kim B.S., Horst K., Knobe M. Microcirculation in open vs. minimally invasive dorsal stabilization of thoracolumbar fractures. PLoS One. 2017; 11(12): 115–117.
19. Dyusupov A., Dyusupov A., Manarbekov E., Bukatov A., Serikbaev A. Transosseous osteosynthesis of lower extremities bones fractures and quality of life of patients in the treatment period. Georgian Med News. 2018; (2): 22–28.
20. Kenzig A.R., Butler J.R., Priddy L.B., Lacy K.R., Elder S.H. A biomechanical comparison of conventional dynamic compression plates and string-of-pearls, locking plates using cantilever bending in a canine ilial fracture model. BMC Vet Res. 2017; 1(13): 222–224.
21. Guzu M., Hennes P.R. Mandibular body fracture repair with wire-reinforced interdental composite splint in small dogs. Vet Surg. 2017; 8(46): 1068–1077.
22. Skrypa O.L., Bandrivsky Y.L. Determining the frequency of functional disorders of the TMJ in patients with mandible fractures depending on the location. Wia Lek. 2020; 2(73): 245–249.
23. Hur M.S. Anatomical Relationship of the Inferior Bundle of the Incisus Labii Inferioris with the Depressor Labii Inferioris and the Platysma. J Craniofac Surg. 2017; 7(28): 1861–1864.
24. Lasota D., Pawłowski W., Krajewski P., Staniszevska A., Goniewicz K., Goniewicz M. Seasonality of Suicides among Victims Who Are under the Influence of Alcohol. Int J Environ Res Public Health. 2019; 15(16): 2806–2807.
25. Alexander Vorobyev, Denis Dyachenko, Yuliya Makedonova, Karen Sargsyan, Svetlana Dyachenko Study of elastic elements of lower jaw exoskeleton. Archiv Euromedica. 2020; 2(10): 126–130.
26. Alexander A. Vorobyev, Denis Yu. Dyachenko, Yuliya A. Makedonova, Dmitriy V. Mikhailchenko, Evgeniy V. Fomichev, Karen A. Sargsyan Mandible Exoskeleton - First Results of Development and Implementation. Journal of International Dental and Medical research. 2020; 13(2): 400–406.

Статья поступила / Received 01.07.21

Получена после рецензирования / Revised 09.07.21

Принята в печать / Accepted 28.08.21

## Информация об авторах

**Д. Ю. Дьяченко**<sup>1</sup>, ассистент кафедры стоматологии  
**А. А. Воробьев**<sup>1, 2</sup>, заслуженный деятель науки РФ, д.м.н., проф., зав. кафедрой оперативной хирургии и топографической анатомии, зав. лабораторией инновационных методов реабилитации и абилитации  
**Ю. А. Македонова**<sup>1, 2</sup>, д.м.н., доцент, зав. кафедрой стоматологии ИНМФО, старший научный сотрудник лаборатории инновационных методов реабилитации и абилитации  
**О. Н. Куркина**<sup>1</sup>, к.м.н., доцент кафедры стоматологии ИНМФО  
**С. В. Дьяченко**<sup>1</sup>, ассистент кафедры стоматологии ИНМФО  
**О. Ю. Афанасьева**<sup>1</sup>, к.м.н., доцент кафедры стоматологии ИНМФО  
**С. А. Варгина**<sup>1</sup>, к.м.н., доцент кафедры стоматологии ИНМФО

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» МЗ РФ, Волгоград, Россия

<sup>2</sup> ГБУ «Волгоградский медицинский научный центр», Волгоград, Россия

## Контактная информация:

Македонова Юлия Алексеевна. E-mail: mihai-m@yandex.ru

**Для цитирования:** Дьяченко Д.Ю., Воробьев А.А., Македонова Ю.А., Куркина О.Н., Варгина С.А., Дьяченко С.В. Разработка устройства безопасной пространственной ориентации спиц аппарата внеочагового остеосинтеза. Медицинский алфавит. 2021; (24):88–92. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-24-88-92>

## Author information

**D. YU. D'yachenko**<sup>1</sup>, assistant at the Department of Dentistry INMFO  
**A. A. Vorob'ev**<sup>1, 2</sup>, Honored Scientist, doctor of medical sciences, Professor, Head of the Department of operative surgery and topographic anatomy, Head of the Laboratory of innovative methods of rehabilitation and habilitation  
**Iu. A. Makedonova**<sup>1, 2</sup>, doctor of medical Sciences, head of the Department of dentistry INMFO, senior researcher of the Laboratory of innovative methods of habilitation and rehabilitation  
**O.N. Kurkina**<sup>1</sup>, candidate of medical Sciences, docent of the Department of dentistry INMFO  
**S. V. D'yachenko**<sup>1</sup>, assistant at the Department of Dentistry INMFO  
**O. Yu. Afanas'eva**<sup>1</sup>, candidate of medical Sciences, docent of the Department INMFO  
**S. A. Vargina**<sup>1</sup>, candidate of medical Sciences, docent of the Department INMFO

<sup>1</sup> Federal State Government-Financed Educational Institution of Higher Education «Volgograd State Medical University» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation

<sup>2</sup> Volgograd Medical Science Center

## Contact information

Makedonova Yulia A. E-mail: mihai-m@yandex.ru

**For citation:** D'yachenko D.YU., Vorob'ev A.A., Makedonova YU.A., Kurkina O.N., Vargina S.A., D'yachenko S.V. Development of a device for safe spatial orientation of the spokes of an extra-focal osteosynthesis apparatus. Medical alphabet. 2021; (24):88–92. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-24-88-92>



# Разработка устройства безопасной пространственной ориентации спиц аппарата внеочагового остеосинтеза

Д. Ю. Дьяченко<sup>1</sup>, А. А. Воробьев<sup>1, 2</sup>, Ю. А. Македонова<sup>1, 2</sup>, О. Н. Куркина<sup>1</sup>, С. А. Варгина<sup>1</sup>, С. В. Дьяченко<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» МЗ РФ, Волгоград, Россия

<sup>2</sup> ГБУ «Волгоградский медицинский научный центр», Волгоград, Россия

## Резюме

Особое место в методах хирургического лечения переломов костей занимает чрескостный остеосинтез при помощи аппаратов внешней фиксации.

**Цель исследования** – разработать устройство безопасной пространственной ориентации спиц аппарата внеочагового остеосинтеза.

**Материалы и методы.** Для разработки устройства пространственной ориентации спиц аппарата внешней фиксации была спроектирована 3D-модель с дальнейшим воспроизведением на 3D-принтере. Разработка устройства проводилась постановкой спиц аппарата внешней фиксации на 36 костях нижней челюсти человека, на которых был смоделирован перелом в области угла.

**Результаты и обсуждение.** Устройство для пространственной ориентации спиц аппарата внешней фиксации экзоскелета нижней челюсти частично воспроизведено при помощи 3D-принтера, что позволяет индивидуализировать части устройства на этапах подготовки к операции.

**Выводы.** Изобретение обеспечивает контроль глубины погружения остеофиксаторов на всю толщину кости и упрощение выбора оптимального угла взаимной пространственной ориентации при их введении и наибольшей устойчивой фиксации фрагментов нижней челюсти при закрытом внеочаговом остеосинтезе.

**Ключевые слова:** экзоскелет нижней челюсти, устройство пространственной ориентации, 3D-печать, трехмерная модель.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## Development of a device for safe spatial orientation of the spokes of an extra-focal osteosynthesis apparatus

D. YU. D'yachenko<sup>1</sup>, A. A. Vorob'ev<sup>1, 2</sup>, YU. A. Makedonova<sup>1, 2</sup>, O. N. Kurkina<sup>1</sup>, S. A. Vargina<sup>1</sup>, S. V. D'yachenko<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Federal State Government-Financed Educational Institution of Higher Education «Volgograd State Medical University» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation

<sup>2</sup> Volgograd Medical Science Center

## Abstract

A special place in the methods of surgical treatment of bone fractures is occupied by transosseous osteosynthesis using external fixation devices.

**The aim of the study** is to develop a device for the safe spatial orientation of the wires of the extrafocal osteosynthesis apparatus.

**Materials and methods.** To develop a device for the spatial orientation of the external fixation spokes, a 3D model was designed with further reproduction on a 3D printer. The development of the device was carried out by placing the wires of the external fixation apparatus on 36 bones of the human lower jaw, on which a fracture in the angle was simulated.

**Results and discussion.** The device for the spatial orientation of the spokes of the external fixation device for the lower jaw exoskeleton is partially reproduced using a 3D printer, which allows individualizing the device parts at the stages of preparation for surgery.

**Conclusions.** Effect: control of the depth of immersion of osteofixers over the entire thickness of the bone and simplification of the choice of the optimal angle of mutual spatial orientation during their introduction and the greatest stable fixation of the fragments of the lower jaw during closed extrafocal osteosynthesis.

**Keywords:** lower jaw exoskeleton, spatial orientation device, 3D printing, three-dimensional model.

**Conflict of interest.** The rest of the authors declare no conflict of interests.

## Введение

Ранняя фиксация костных фрагментов является необходимым условием для правильного заживления перелома [1–7]. Одним из известных методов является закрытый остеосинтез при помощи спиц [8–13]. На современном этапе стало возможным применение различных остеофиксаторов (спиц) с нанесением на их поверхности различных биологически активных веществ (карбид титана с гидроксипатитом ( $\text{TiC}_{0,65} + 25\% \text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{OH}_2$ ), антибиотики) [14–16], положительно сказывающихся на процессах остеогенеза в области линии перелома [17]. Преимуществами

данного метода остеосинтеза являются простота и малая травматичность, возможность сохранения функции жевательной мускулатуры, что способствует более быстрой консолидации фрагментов [18, 19].

Как и другие методы чрескостного (закрытого) остеосинтеза, данный метод имеет один общий недостаток – невозможность визуального контроля четкости репозиции и фиксации фрагментов нижней челюсти [20, 21]. Особое место в методах хирургического лечения переломов костей занимает чрескостный остеосинтез при помощи аппаратов внешней фиксации различной конструкции [22–24].

**Цель исследования** – разработать устройство безопасной пространственной ориентации спиц аппарата внеочагового остеосинтеза.

### Материалы и методы

В ходе разработки конструкции аппарата внешней фиксации экзоскелета нижней челюсти для взаимной ориентации спиц потребовалась разработка устройства, позволяющего зафиксировать 2 спицы в пространстве после установки в кости следующим образом:

- ход спиц в плоскости вращения печатаемых на 3D-принтере пластин должен быть параллелен друг другу;
- перекрест спиц в плоскости, перпендикулярной штифту для фиксации пластин, должен проходить на достаточном расстоянии от мягких тканей пациента;
- должна быть возможность регулировки угла, формируемого при пересечении спиц в плоскости, перпендикулярной штифту для фиксации пластин;
- спицы должны отстоять друг от друга на запрограммированное расстояние для возможности установки мини-фиксаторов.

Для разработки устройства пространственной ориентации спиц аппарата внешней фиксации была спроектирована 3D-модель в программной среде «Cinema 4d» с дальнейшим воспроизведением на 3D-принтере Prusia i3 по технологии FDM из PLA пластика (рис. 1).

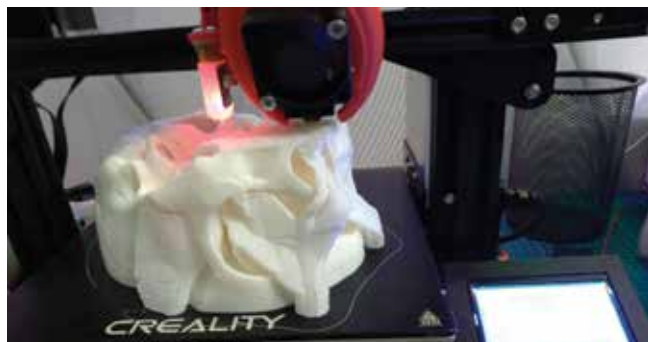


Рисунок 1. 3D-принтер

Разработка устройства проводилась постановкой спиц аппарата внешней фиксации на 36 костях нижней челюсти человека, на которых был смоделирован перелом в области угла.

Апробация устройства проводилась на неопознанном трупe мужчины при апробации экзоскелета нижней челюсти.

### Результаты и обсуждение

В ходе разработки устройства для взаимной пространственной ориентации и контроля глубины погружения остеофиксаторов (патент на изобретение № 2646568 от 05.03.2018 г.) получилось достичь конструкции, позволяющей контролировать угол наклона устанавливаемых спиц друг относительно друга за счет поворота пластин друг относительно друга, контролировать глубину погружения спиц в кости, сохранить в ходе установки спиц их параллельность друг относительно друга в плоскости вращения печатаемых на 3D-принтере пластин, сохранить расстояние между параллельными спицами, равное двум шайбам ми-

ни-фиксатора для возможности установки мини-фиксаторов. Также устройство легко удаляется после установки спиц (рис. 2–5).



Рисунок 2. Постановка спиц аппарата внешней фиксации экзоскелета нижней челюсти при помощи устройства для ориентации спиц



Рисунок 3. Первый вид устройства для безопасной установки экзоскелета нижней челюсти



Рисунок 4. Вид фрагмента после снятия устройства для ориентации спиц аппарата внешней фиксации экзоскелета нижней челюсти

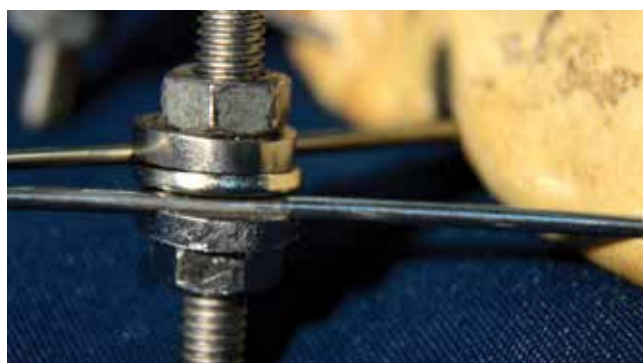


Рисунок 5. Вид после снятия устройства для пространственной ориентации спиц аппарата внешней фиксации экзоскелета нижней челюсти и установки мини-фиксатора



Виртуальная 3D-модель позволила смоделировать, визуализировать и оценить все возможные степени свободы разработанной конструкции в идеальных условиях ее функционирования, а также проанализировать качество и возможности виртуальной реконструкции кости после перелома.

Разработанное устройство для безопасной установки спиц экзоскелета нижней челюсти позволяет позиционировать спицы следующим образом [25]:

- ход спиц в плоскости вращения печатаемых на 3D-принтере пластин параллелен друг другу. Это позволяет точно контролировать направление движения спиц. Данное действие имеет особое значение в связи с близкой локализацией нижнечелюстного нерва для предотвращения его повреждения (рис. 6);
- перекрест спиц в плоскости, перпендикулярной штифту для фиксации пластин, происходит на достаточном расстоянии от мягких тканей пациента и может быть спрогнозирован врачом. Это необходимо для проведения гигиенических процедур пациентов, предотвращения чрезмерного контакта металла с мягкими тканями (рис. 7);
- имеется возможность регулировать угол, формируемый при пересечении спиц в плоскости, перпендикулярной основному штифту для фиксации пластин. Вращение пластин со спицами происходит по оси основного штифта. Контроль угла установки спиц происходит по шкале, нанесенной на пластины. Благодаря этому достигается высокая точность позиционирования спиц и мини-фиксаторов в кости (рис. 8);
- спицы отстоят друг от друга на запрограммированное расстояние для возможности установки мини-фиксаторов. Выбор данного расстояния происходит на этапе планирования операции и соответствует размерам элементов мини-фиксатора, участвующих в фиксации спиц, – прокладочная шайба и две шайбы мини-фиксатора (рис. 9).

Устройство для взаимной пространственной ориентации остеофиксаторов и контроля глубины погружения остеофиксаторов содержит разъемный корпус. Оно состоит из двух одинаковых пластин, выполненных в форме полукруга, и упора, соединенных между собой, с возможностью обеспечения поворота пластин относительно друг друга с последующей фиксацией на упоре (рис. 10).

Пластины устройства представляют собой полукруг. На соприкасающихся плоскостях пластины наносится угломерная шкала для определения угла между вводимыми в кость спицами. Внутри пластины проходит сквозной канал идентичного диаметра спиц аппарата внешней фиксации экзоскелета нижней челюсти. Сквозной направляющий канал для введения остеофиксаторов на каждой пластине выполнен перпендикулярно основанию по одну сторону от места их соединения. В ходе работы пластина направлена полукруглым концом в сторону, противоположную пациенту. На этой стороне по ходу канала спицы, продолжая его, выступает пластина контроля глубины погружения спицы. На ней нанесена миллиметровая гра-



Рисунок 6. Спицы аппарата внешней фиксации параллельны в плоскости вращения мини-фиксатора

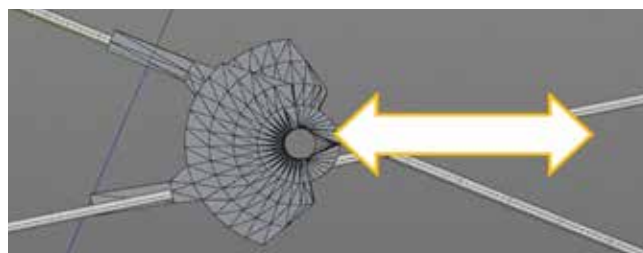


Рисунок 7. Перекрест спиц в плоскости, перпендикулярной штифту



Рисунок 8. Регулировка угла, формируемого при пересечении спиц, в плоскости, перпендикулярной штифту

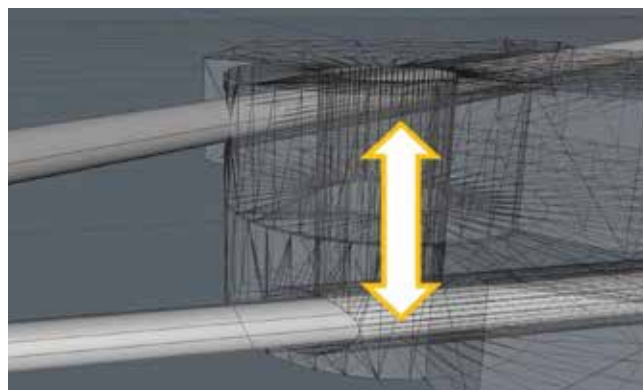


Рисунок 9. Спицы отстоят друг от друга на запрограммированное расстояние вдоль центральной оси

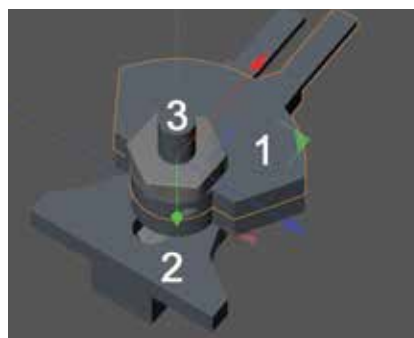


Рисунок 10. Устройство для пространственной ориентации спиц аппарата внешней фиксации в виртуальной среде (1 – печатаемая на 3D-принтере пластина, 2 – ограничитель высоты, 3 – штифт для фиксации пластин)



дуировка, которая в процессе постановки спицы позволяет точно контролировать глубину погружения спицы в кость. Отверстие в пластине сформировано так, чтобы в него заходил основной стержень, вокруг которого происходит вращение пластин (рис. 11).

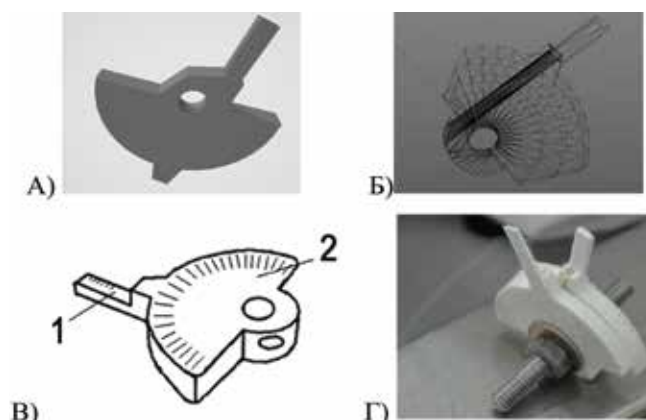


Рисунок 11. Деталь устройства для пространственной ориентации спиц аппарата внешней фиксации, воспроизводимая методом 3D-печати. А – внешний вид, Б – демонстрация канала для спицы, В – схема градуированных шкал: 1 – глубины погружения и 2 – угла наклона спиц, Г – пластины на центральном штифте

Устройство для пространственной ориентации спиц аппарата внешней фиксации экзоскелета нижней челюсти частично воспроизведено при помощи 3D-принтера, что позволяет индивидуализировать части устройства на этапах подготовки к операции (рис. 12).



Рисунок 12. А – апробация устройства на неопознанном трупe мужчины, Б – применение устройства в ходе операции

## Заключение.

Изобретение обеспечивает контроль глубины погружения остеофиксаторов на всю толщу кости и упрощение выбора оптимального угла взаимной пространственной ориентации при их введении и наибольшей устойчивой фиксации фрагментов нижней челюсти при закрытом внеочаговом остеосинтезе.

## Список литературы / References

- Зедгенидзе И.В., Тишков Н.В. Сравнительная характеристика систем аппаратов внешней фиксации, используемых при лечении диафизарных и внутрисуставных переломов длинных костей. *Сибирский медицинский журнал*. 2015; (4): 135–142.  
Zedgenidze I.V., Tishkov N.V. Comparative characteristics of the systems of external fixation devices used in the treatment of diaphyseal and intra-articular fractures of long bones (in English). *Siberian Medical Journal*. 2015; (4): 135–142.
- Datarkar A., Tayal S., Thote A., Galie M. An in-vitro evaluation of a novel design of miniplate for fixation of fracture segments in the transition zone of parasymphysis-body region of mandible using finite element analysis. *J Craniomaxillofac Surg*. 2019; 1 (47): 99–105.

- Gazzani F., Pavoni C., Giancotti A., Cozza P., Lione R. Facemask performance during maxillary protraction: a finite element analysis (FEA) evaluation of load and stress distribution on Delaire facemask. *Prog Orthod*. 2018; 1 (19): 21.
- Kaura S., Kaur P., Bahl R., Bansal S., Sangha P. Retrospective Study of Facial Fractures. *Ann Maxillofac Surg*. 2018; 1 (8): 78–82.
- Sato K., Murakami K., Mimata Y., Numata N., Shiraiishi H., Doita M. Conservative treatment of distal ulna metaphyseal fractures associated with distal radius fractures in elderly people. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2018; 7 (104): 1101–1105.
- Song I.S., Choi J., Kim S.R., Lee J.H. Stability of bioresorbable plates following reduction of mandibular body fracture: Three-dimensional analysis. *J Craniomaxillofac Surg*. 2019; 11 (47): 1752–1757.
- Wu P., Yang Z.Y., Liu Y., Li Y., Tan Y.H. Biomechanics analysis of the impact of maxillofacial injury on skull base damage. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi*. 2016; 8 (51): 480–485.
- Зедгенидзе И.В., Павлов А.Ю. Характеристика систем аппаратов внешней фиксации, используемых при лечении диафизарных переломов длинных костей (сравнительная оценка подвижности между отломками). *Сибирский медицинский журнал*. 2018; (1): 38–41.  
Zedgenidze I.V., Pavlov A.YU. Characteristics of the systems of external fixation devices used in the treatment of diaphyseal fractures of long bones (comparative assessment of mobility between fragments) (in English). *Siberian Medical Journal*. 2018; (1): 38–41.
- Datarkar A., Tayal S., Thote A., Galie M. An in-vitro evaluation of a novel design of miniplate for fixation of fracture segments in the transition zone of parasymphysis-body region of mandible using finite element analysis. *J Craniomaxillofac Surg*. 2019; 1 (47): 99–105.
- Kim D.Y., Sung I.Y., Cho Y.C., Park E.J., Son J.H. Bioabsorbable plates versus metal miniplate systems for use in endoscope-assisted open reduction and internal fixation of mandibular subcondylar fractures. *J Craniomaxillofac Surg*. 2018; 3 (46): 413–417.
- Meraghni N. Evolution of osteosynthesis: Historical review. *Tunis Med*. 2017; 2 (95): 77–78.
- Patussi C., Sassi L.M., Cruz R., Klein Parise G., Costa D., Rebellato N.L.B. Evaluation of different stable internal fixation in unfavorable mandible fractures under finite element analysis. *Oral Maxillofac Surg*. 2019; 3 (23): 317–324.
- Williams W.H., Chitsabesan P., Fazel S., McMillan T., Hughes N., Parsonage M., Tonks J. Traumatic brain injury: a potential cause of violent crime? *Lancet Psychiatry*. 2018; 10 (5): 836–844.
- Clavert P., Aim F., Bonneville N., Arboucalot M., Ehlinger M., Bauer T. Biomechanical properties of transosseous bony Bankart repair in a cadaver model. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2019; 2 (105): 271–274.
- Hindle B.R., Lorimer A., Winwood P., Keogh J.W.L. The Biomechanics and Applications of Strongman Exercises: a Systematic Review. *Sports Med Open*. 2019; 1 (5): 49.
- Rony L., Lancigu R., Hubert L. Intraosseous metal implants in orthopedics: A review. *Morphologie*. 2018; 339 (102): 231–242.
- Asad W.A., Younis M.H.S., Ahmed A.F., Ibrahim T. Open versus closed treatment of distal tibia physeal fractures: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2018; 3 (28): 503–509.
- Vorobyev A.A., Dyachenko D.Yu., Makedonova Yu.A., Dyachenko S.V. Study of elastic elements of lower jaw exoskeleton. *Archiv Euromedica*. 2020; 2 (10): 126–130.
- Feeley B.T., Lau B.C. Biomechanics and Clinical Outcomes of Partial Meniscectomy. *J Am Acad Orthop Surg*. 2018; 24 (26): 853–863.
- Воробьев А.А., Мakedонова Ю.А., Дьяченко Д.Ю., Сапрсян К.А. Обоснование возможности упругих элементов аппарата «экзоскелет нижней челюсти». *Russian Journal of Pain*. 2020; (18): 17–18.  
Vorob'ev A.A., Makedonova YU.A., D'yachenko D.YU., Sargsyan K.A. Substantiation of the possibilities of elastic elements of the apparatus «lower jaw exoskeleton» (in English). *Russian Journal of Pain*. 2020; (18): 17–18.
- Кинаш И.Н., Пусева М.Э., Бутаев Ч.З., Ипполитова Е.Г. Динамика показателей крови у пациентов с повреждением диафиза лучевой кости при использовании метода чрескостного остеосинтеза аппаратом внешней фиксации спицевой компоновки. *Acta Biomedica Scientifica*. 2018; (3): 95–99.  
Kinash I.N., Puseva M.E., Butaev CH.Z., Ippolitova E.G. Dynamics of blood parameters in patients with damage to the diaphysis of the radial bone using the method of transosseous osteosynthesis with an apparatus for external fixation of the wire assembly (in English). *Acta Biomedica Scientifica*. 2018; (3): 95–99.
- Dyusupov A., Dyusupov A., Manarbekov E., Bukatov A., Serikbaev A. Transosseous osteosynthesis of lower extremities bones fractures and quality of life of patients in the treatment period. *Georgian Med News*. 2018; (2): 22–28.
- Lauridsen E., Gerdts T., Andreassen J.O. Alveolar process fractures in the permanent dentition. Part 2. The risk of healing complications in teeth involved in an alveolar process fracture. *Dent Traumatol*. 2016; 2 (32): 128–139.
- Molteni F., Gasperini G., Cannaviello G., Guanzirio E. Exoskeleton and End-Effector Robots for Upper and Lower Limbs Rehabilitation: Narrative Review. *PM R*. 2018; 9 (10): 174–188.
- Vorobyev A.A., Dyachenko D.Yu., Makedonova Yu.A., Mikhailchenko D.V., Fomichev E.V., Sargsyan K.A. Mandible Exoskeleton - First Results of Development and Implementation. *Journal of International Dental and Medical research*. 2020; 13 (2): 400–406.

#### Информация об авторах

**Д. Ю. Дьяченко**<sup>1</sup>, ассистент кафедры стоматологии  
ORCID: 0000-0003-4445-6109

**А. А. Воробьев**<sup>1,2</sup>, заслуженный деятель науки РФ, д.м.н., проф., зав. кафедрой оперативной хирургии и топографической анатомии, зав. лабораторией инновационных методов реабилитации и абилитации  
ORCID: 0000-0001-8378-0505

**Ю. А. Македонова**<sup>1,2</sup>, д.м.н., доцент, зав. кафедрой стоматологии ИНМФО, старший научный сотрудник лаборатории инновационных методов реабилитации и абилитации  
ORCID: 0000-0002-5546-8570

**О. Н. Куркина**<sup>1</sup>, к.м.н., доцент кафедры стоматологии ИНМФО  
ORCID: 0000-0002-4759-3777

**С. В. Дьяченко**<sup>1</sup>, ассистент кафедры стоматологии ИНМФО  
ORCID: 0000-0002-5526-8130

**С. А. Варгина**<sup>1</sup>, к.м.н., доцент кафедры стоматологии ИНМФО  
ORCID: 0000-0003-0460-1471

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» МЗ РФ, Волгоград, Россия

<sup>2</sup> ГБУ «Волгоградский медицинский научный центр», Волгоград, Россия

#### Контактная информация:

Македонова Юлия Алексеевна. E-mail: mihai-m@yandex.ru

#### Author information

**D. YU. D'yachenko**<sup>1</sup>, assistant at the Department of Dentistry INMFO  
ORCID: 0000-0003-4445-6109

**A. A. Vorob'ev**<sup>1,2</sup>, Honored Scientist, doctor of medical sciences, Professor, Head of the Department of operative surgery and topographic anatomy, Head of the Laboratory of innovative methods of rehabilitation and habilitation  
ORCID: 0000-0001-8378-0505

**Iu. A. Makedonova**<sup>1,2</sup>, doctor of medical Sciences, head of the Department of dentistry INMFO, senior researcher of the Laboratory of innovative methods of habilitation and rehabilitation  
ORCID: 0000-0002-5546-8570

**O. N. Kurkina**<sup>1</sup>, candidate of medical Sciences, docent of the Department of dentistry INMFO  
ORCID: 0000-0002-5546-8570

**S. V. D'yachenko**<sup>1</sup>, assistant at the Department of Dentistry INMFO  
ORCID: 0000-0002-5546-8570

**S. A. Vargina**<sup>1</sup>, candidate of medical Sciences, docent of the Department INMFO  
ORCID: 0000-0002-5546-8570

<sup>1</sup> Federal State Government-Financed Educational Institution of Higher Education «Volgograd State Medical University» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation  
<sup>2</sup> Volgograd Medical Science Center

#### Contact information

Makedonova Yulia A. E-mail: mihai-m@yandex.ru

**Для цитирования:** Дьяченко Д.Ю., Воробьев А.А., Македонова Ю.А., Куркина О.Н., Дьяченко С.В., Афанасьева О.Ю., Варгина С.А. Анализ экзоскелета нижней челюсти в программах конечных элементов. Медицинский алфавит. 2021; (24):93-97. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-24-93-97>

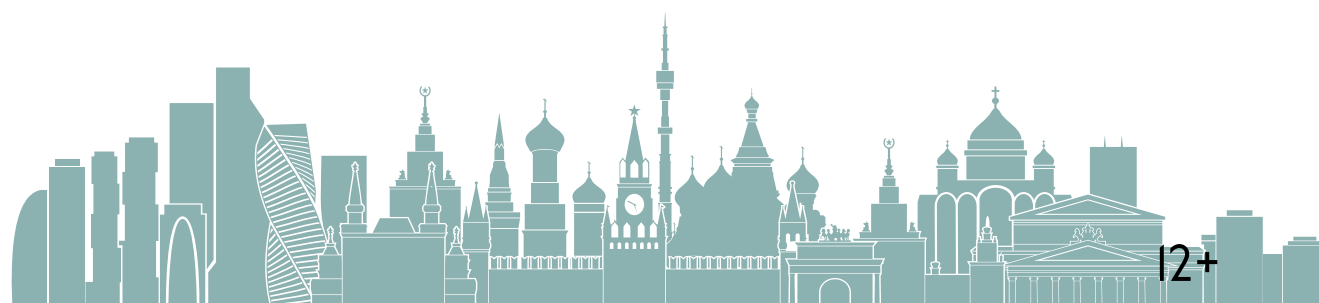
**For citation:** D'yachenko D. YU., Vorob'ev A. A., Makedonova YU. A., Kurkina O. N., D'yachenko S. V., Afanas'eva O. YU., Vargina S. A. Analysis of the lower jaw exoskeleton in finite element programs. Medical alphabet. 2021; (24):93-97. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-24-93-97>



17–19 февраля  
2022  
Москва, Россия



ДЕНТАЛ  
РЕВЮ



# Влияние удаления зубных отложений с помощью низкочастотного ультразвука и озонированной контактной среды на микробиоту десневой борозды при хроническом катаральном гингивите у лиц молодого возраста

Г.Р. Мхоян<sup>1</sup>, С.Н. Разумова<sup>1</sup>, А.Г. Волков<sup>2</sup>, Н.Ж. Дикопова<sup>2</sup>, А.Г. Пономарева<sup>3</sup>, М.С. Подпорин<sup>3</sup>, А.С. Браго<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Российский университет дружбы народов»

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Первый МГМУ имени И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский университет)

<sup>3</sup> ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И. Евдокимова»

## Резюме

В результате проведенного исследования установлено, что удаление зубных отложений с помощью низкочастотного ультразвука и озонированной контактной среды при хроническом генерализованном катаральном гингивите у лиц молодого возраста позволяет существенно улучшить состояние микробиоценоза десневой борозды. Отмечается сохранение основных резидентных видов, исчезают более редко встречающиеся и случайные транзитные виды, а также снижается частота выделения агрессивных представителей бета-гемолитических стрептококков и пародонтопатогенных видов. При использовании озонированной воды при удалении зубных отложений эффективность эрадикации микробиоты десневой борозды, особенно представителей агрессивных видов, выше, чем при удалении зубных отложений без использования озонированной воды.

**Ключевые слова:** стоматология, гингивит, микробиота десневой борозды, озонированная вода, ультразвук.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## *The effect of removing dental plaque with low-frequency ultrasound and ozonized contact medium on the microbiota of the gingival sulcus with diagnosis chronic catarrhal gingivitis of young age patients*

G.R. Mhoyan<sup>1</sup>, S.N. Razumova<sup>1</sup>, A.G. Volkov<sup>2</sup>, N.Zh. Dikopova<sup>2</sup>, A.G. Ponomareva<sup>3</sup>, M.S. Podporin<sup>3</sup>, A.S. Brago<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Peoples' Friendship University of Russia, RUDN University

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

<sup>3</sup> Federal State Budgetary Educational Institution of High Education «A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry» of the Ministry of Healthcare of Russian Federation

## Abstract

As a result of the study, it was found that the removal of dental plaque using low-frequency ultrasound and ozonized contact medium in chronic generalized catarrhal gingivitis of young people can significantly improve the state of microbiocenosis of the gingival sulcus. The preservation of the main resident species is noted, occasional transient species disappear and the frequency of isolation of aggressive representatives of beta-hemolytic streptococci and periodontopathogenic species decreases. When using ozonated water for the removal of dental deposits, the efficiency of eradication of the microbiota of the gingival sulcus, especially of representatives of aggressive species, is higher than when removing dental deposits without the use of ozonated water.

**Keywords:** dentistry, gingivitis, sulcus microbiota, ozonated water, ultrasound.

**Conflict of interest.** The rest of the authors declare no conflict of interests.

## Введение

В развитии воспалительных заболеваний пародонта большинство исследователей отводят ведущую роль микробному фактору. Это в полной мере относится и к катаральному гингивиту [1, 2, 3].

Отсутствие своевременной стоматологической помощи приводит к хронизации и генерализации процесса. В связи с этим особое значение при лечении гингивита имеет устранение патогенной микробиоты, что позволяет

не только купировать воспаление, но и служит профилактикой дальнейшего прогрессирования патологического процесса [4, 5, 6, 7].

Большой интерес представляет разработка методов, способных подавлять жизнедеятельность пародонтопатогенов, не оказывая патологического влияния на резидентные виды микроорганизмов [8].

В настоящее время для удаления зубных отложений используется низкочастотный ультразвук. Удаление зубного

камня и зубного налета с помощью ультразвука позволяет снизить количество патогенной микробиоты, однако не дает возможности устранить ее полностью, так как ультразвук при интенсивностях воздействий, применяемых для удаления зубных отложений, не способен оказывать прямого антибактериального действия. При удалении зубных отложений с помощью ультразвука необходима контактная среда, в качестве которой используют воду. Озонирование воды, используемой при удалении зубных отложений, позволит придать антибактериальные свойства контактной среде, что будет способствовать повышению качества данного лечебного мероприятия.

### Материалы и методы исследования

С целью изучения влияния удаления зубных отложений с помощью низкочастотного ультразвука в сочетании с озонированной и неозонированной контактной средой на микробиоту десневой борозды было проведено обследование и лечение 92 человек с хроническим генерализованным катаральным гингивитом в возрасте от 18 до 22 лет. В зависимости от способа удаления зубных отложений все больные были разделены на две группы по 46 человек в каждой. Первая группа являлась контрольной, и этим больным удаление зубных отложений проводили без озонирования контактной среды. Во второй группе удаление зубных отложений проводили с озонированием контактной среды.

Источником низкочастотных ультразвуковых колебаний при удалении зубных отложений являлся аппарат DTE-D7 – автономный ультразвуковой скалер (Китай), генерирующий ультразвуковые колебания частотой 28 кГц. В качестве контактной среды при удалении зубных отложений использовали дистиллированную воду. Для озонирования контактной среды в соответствии с патентом на полезную модель – патент на полезную модель RU 196560 U1, 04.03.2020. «Устройство для удаления зубных отложений с озонированием контактной среды» [7] – использовали озоногенератор, продуцирующий озон из воздуха с помощью короткого ультрафиолетового излучения. Источником короткого ультрафиолетового излучения являлся аппарат БОП-01/27, позволяющий получить озонозоонозную смесь без примесей окислов азота.

Концентрация озона в озонированной воде при удалении зубных отложений составляла 0,09956 мг/м<sup>3</sup>.

Микробиологическое исследование в обеих группах проводили дважды: до и через две недели после удаления зубных отложений. Определяли общую микробную обсемененность десневой борозды (микробное число), а также проводили идентификацию выделенных видов микроорганизмов и частоту их встречаемости в микробиоте десневой борозды у пациентов исследуемых групп. Для оценки состава микробиоты десневой борозды использовали результаты культурального и молекулярно-биологического исследования (ПЦР-диагностики) материала биопленки, полученной из десневой борозды. В сроки 3, 6 и 12 месяцев после лечения определяли только общую микробную обсемененность (микробное число) десневой борозды.

### Результаты исследований

Результаты детекции основных таксономических групп орального микробиома в обследуемом массиве пациентов обеих групп до лечения примерно совпадали и не отличались по частоте более чем на 5%, что свидетельствовало об однородности выборки.

Следует отметить, что степень микробной обсемененности была достаточно высокой – порядка  $10^8$ – $10^9$  CFU/ml, что в логарифмическом выражении микробного числа составило  $8,3 \pm 0,5$  и  $8,7 \pm 0,6$  для групп сравнения, причем достоверных различий микробного числа не выявлено ( $p > 0,05$ ). В то же время, по литературным данным, нормальная степень микробной обсемененности составляет  $10^4$ – $10^5$  CFU/ml, то есть в 1000–10 000 раз ниже. Данный показатель отражает уровень гигиены и соответствует относительно высокому значению ОН-С, которое установлено нами у данного контингента пациентов с хроническим катаральным гингивитом. Значения этого индекса в первой группе составили  $1,94 \pm 0,08$ , во второй –  $2,11 \pm 0,11$ .

В результате проведенного микробиологического исследования установлено, что при хроническом генерализованном катаральном гингивите у лиц молодого возраста в обеих группах до лечения отмечался высокий уровень частоты выделения (около 50%) в отношении бета-гемолитических стрептококков, коринебактерий и бактероидов (включая данные ПЦР-диагностики пародонтопатогенных видов порфиромонас и превотеллы). Примерно у 1/3 пациентов выделяли стафилококки (преимущественно группы коагулазонегативных), пептострептококки, энтерококки, лактобациллы, актиномицеты, фузобактерии и грибы кандиды. В то же время редко выявляемыми таксономическими группами оказались нейссерии, вейлонеллы, актинобациллы, а также извитые формы (трепонемы и волинеллы) и внутриклеточные прокариоты – хламидии и микоплазмы, роль которых в развитии гингивита не подтверждалась.

При оценке состава микробиоты десневой борозды через 2 недели после удаления зубных отложений отмечены некоторые особенности, связанные с изменением как качественного, так и количественного параметров микробиоценоза в обеих исследуемых группах. В частности, наблюдалось достоверное снижение частоты выделения стрептококков группы А, более выраженное в группе 2 (в 4 раза), где при удалении зубных отложений использовали озонированную контактную среду. Достоверно снижалось также в группе 2 по сравнению с группой 1, где при удалении зубных отложений не использовали озонированную контактную среду, количество стафилококков и пептострептококков ( $p < 0,05$ ).

Энтерококки, коринебактерии, лактобациллы практически не менялись по сравнению с исходными данными и при сравнении между группами. Напротив, актиномицеты, фузобактерии и трепонемы уменьшались примерно в 2 раза по сравнению с исходными данными, причем в группе 2 фузобактерии и трепонемы не выделялись вообще.

Представительство таксона бактероидов уменьшилось в 5 раз в группе 1 и 11 раз – в группе 2 ( $p < 0,05$ ).



Ряд низких по исходной частоте таксономических групп не выделялись после удаления зубных отложений независимо от ее варианта (нейссерии, вейлонеллы, актинобациллы, волинеллы, хламидии и микоплазмы).

Интересные различия получены по частоте выделения грибов кандиды. В группе 1 их частота снизилась до 8,7%, а в группе 2 они не определялись вообще.

Микробное число после удаления зубных отложений снизилось до практически нормальных показателей в обеих группах сравнения:  $6,3 \pm 0,4$  в группе 1 и  $5,7 \pm 0,5$  в группе 2 (разница по сравнению с исходными данными была достоверна,  $p < 0,05$ ).

Анализ динамики результатов идентификации по доминирующим таксонам – бета- и альфа-гемолитическим стрептококкам, а также бактероидам выявил тенденцию к снижению частоты выделения агрессивных видов, особенно у пациентов группы 2.

Существенные и статистически достоверные изменения отмечены для таксона бета-гемолитических стрептококков, которые уменьшились по частоте выделения в обеих группах сравнения, но при этом *S. agalactiae* в группе 1 выделялся в 2 раза чаще, чем в группе 2, а *S. pyogenes* выделялся только в группе 1, но не в группе 2. По другим представителям резидентных видов стрептококков достоверных отличий не выявлено.

Наиболее значимое представительство сохранилось за основным стабилизирующим видом микробиоценоза полости рта – *S. sanguis* (60 и 67% соответственно). Существенно сократилась в обеих группах частота выделения *S. mutans*.

Важные изменения выявлены в таксоне бактероидов, частота выделения представителей которого существенно снизилась. Так, основной резидентный вид *P. oralis* выделяли в 6,5% случаев как в группе 1, так и в группе 2, а представители рода *Bacteroides spp.* и пародонтопатогенного вида *P. intermedia* не выделялись вообще. Два других пародонтопатогенных вида *P. gingivalis* и *T. forsythia* выявлены в единичных случаях в группе 1, но отсутствовали в группе 2 (разница между группами достоверна,  $p < 0,05$ ).

Анализ динамики микробной обсемененности в группах сравнения 1 и 2 на протяжении года после удаления зубных отложений показал, что в группе, где при удалении зубных отложений применялась озонированная контактная среда, наблюдалась более благоприятная динамика микробной обсемененности, чем в группе, где удаление зубных отложений проводилось без озонирования контактной среды. У пациентов группы 1 через 12 месяцев микробное число возрастало до прежней величины –  $8,3 \lg \text{CFU/ml}$ , в то время как в группе 2 оставалось на уровне верхней границы нормы –  $6,7 \lg \text{CFU/ml}$  ( $p < 0,05$ ).

## Заключение

Таким образом, полученные данные дают возможность сделать вывод о том, что удаление зубных отложений с помощью низкочастотного ультразвука и озонированной

контактной среды при хроническом генерализованном катаральном гингивите у лиц молодого возраста позволяет существенно улучшить состояние микробиоценоза десневой борозды. Отмечается сохранение основных резидентных видов, исчезают более редко встречающиеся и, по-видимому, случайные транзитные виды, а также снижается частота выделения агрессивных представителей бета-гемолитических стрептококков и пародонтопатогенных видов. Полученные данные подтверждают положение о том, что при использовании озонированной воды при удалении зубных отложений эффективность эрадикации микробиоты десневой борозды, особенно представителей агрессивных видов, выше, чем при удалении зубных отложений без использования озонированной воды.

## Список литературы / References

1. Волков А.Г., Михалева И.Н. Физические методы лечения болезней пародонта. Проблемы стоматологии 2008. С. 210. Volkov A.G., Mikhaleva I.N. Physical methods of treatment of periodontal diseases. Problems of dentistry 2008. p. 210.
2. Ипполитов Е.В., Диденко Л.В., Царев В.Н. Особенности морфологии биопленки пародонта при воспалительных заболеваниях десен (хронический катаральный гингивит, хронический пародонтит, кандидо-ассоциированный пародонтит) по данным электронной микроскопии. Клиническая лабораторная диагностика. 2015. Т. 60. № 12. С. 59–64. Ippolitov E.V., Didenko L.V., Tsarev V.N. Features of the morphology of the periodontal biofilm in inflammatory gum diseases (chronic catarrhal gingivitis, chronic periodontitis, candida-associated periodontitis) according to electron microscopy. Clinical laboratory diagnostics. 2015. Vol. 60. No. 12. pp. 59–64.
3. Царев В.Н., Максимовский Ю.М., Шишкина И.М., Ипполитов Е.В., Чиркова Т.Д., Николаева Е.Н. Особенности микробной колонизации слизистой оболочки десны пародонтопатогенной и стрептококковой флорой при хроническом катаральном гингивите. Стоматология для всех. 2007. № 1. С. 16–20. Tsarev V.N., Maksimovsky Yu.M., Shishkina I.M., Ippolitov E.V., Chirkova T.D., Nikolaeva E.N. Features of microbial colonization of the gingival mucosa by periodontopathogenic and streptococcal flora in chronic catarrhal gingivitis. Dentistry for all. 2007. No. 1. p. 16–20.
4. Мхоян Г.Р., Разумова С.Н., Волков А.Г., Дикопова Н.Ж., Браго А.С., Ахмедбаева С.С. Изучение влияния удаления зубных отложений с помощью низкочастотного ультразвука и озонированной контактной среды на клиническое течение хронического генерализованного катарального гингивита у лиц молодого возраста. Медицинский алфавит. 2021. № 12. С. 16–20. Mkhoyan G.R., Razumova S.N., Volkov A.G., Dikopova N.Zh., Brago A.S., Akhmedbaeva S.S. Studying the effect of dental plaque removal using low-frequency ultrasound and ozonated contact medium on the clinical course of chronic generalized catarrhal gingivitis in young people. Medical Alphabet. 2021. No. 12. pp. 16–20.
5. Разумова С.Н., Браго А.С., Хасханова Л.М., Тихонова С.Н., Байт Саид О. Современные методы профилактики стоматологических заболеваний. Медицинский алфавит. 2018. Т. 3. № 24 (361). С. 69–70. Razumova S.N., Brago A.S., Khaskhanova L.M., Tikhonova S.N., Bayt Said O. Modern methods of prevention of dental diseases. The medical alphabet. 2018. Vol. 3. No. 24 (361). p. 69–70.
6. Gamboa F. Presence and antimicrobial profile of gram-negative facultative anaerobe rods in patients with chronic periodontitis and gingivitis / F. Gamboa, DA. Garcia, A. Acosta, D. Mizrahi, A. Paz, D. Martinez, A. Arévalo, F. Aristizabal, M. Abba // Acta Odontol Latinoam. 2013. Vol. 26 (1). P. 24–30.
7. Волков А.Г., Макеева И.М., Дикопова Н.Ж., Ахмедбаева С.С., Талалаев Е.Г. Устройство для удаления зубных отложений с озонированием контактной среды. Патент на полезную модель RU 196560 U1, 04.03.2020. Заявка № 2019136770 от 15.11.2019. Volkov A.G., Makeeva I.M., Dikopova N.Zh., Akhmedbaeva S.S., Talalaev E.G. Device for removing dental deposits with ozonation of the contact medium. Utility model patent RU 196560 U1, 04.03.2020. Application no. 2019136770 dated 15.11.2019.
8. Ахмедбаева С.С., Волков А.Г., Дикопова Н.Ж., Парамонова И.А., Парамонов Ю.О. Озонотерапия и ультразвуковые воздействия в комплексном лечении пародонтита. Российский стоматологический журнал. 2020. Т. 24. № 2. С. 74–78. DOI: 10.17816/1728-2802-2020-24-2-74-78. Akhmedbaeva S.S., Volkov A.G., Dikopova N.Zh., Paramonova I.A., Paramonov Yu.O. Ozone therapy and ultrasound effects in the complex treatment of periodontitis. Russian Dental Journal. 2020. Vol. 24. No. 2. pp. 74–78. DOI: 10.17816/1728-2802-2020-24-2-74-78

Статья поступила / Received 01.09.21

Получена после рецензирования / Revised 09.09.21

Принята в печать / Accepted 12.09.21

#### Информация об авторах

**Г. Р. Мхоян**<sup>1</sup>, аспирант кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9077-7304>

**С. Н. Разумова**<sup>1</sup>, д. м. н., зав. кафедрой пропедевтики стоматологических заболеваний  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3211-1357>

**А. Г. Волков**<sup>2</sup>, доцент, проф. кафедры терапевтической стоматологии Института стоматологии имени Е. В. Боровского  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2674-1942>

**Н. Ж. Дикопова**<sup>2</sup>, к. м. н., доцент кафедры терапевтической стоматологии Института стоматологии им. Е. В. Боровского  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4031-2004>

**А. Г. Пономарева**<sup>3</sup>, д. м. н., профессор, ведущий научный сотрудник лаборатории молекулярно-биологических исследований НИМСИ  
ORCID: <https://orcid.org/0000-00012-2685-7235>

**М. С. Подпорин**<sup>3</sup>, к. м. н., научный сотрудник лаборатории молекулярно-биологических исследований, старший преподаватель кафедры микробиологии, вирусологии, иммунологии  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6785-0016>

**А. С. Браго**<sup>1</sup>, к. м. н., доцент, доцент кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8826-470X>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Российский университет дружбы народов»

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Первый МГМУ имени И. М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский университет)

<sup>3</sup> ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А. И. Евдокимова»

#### Контактная информация:

Разумова Светлана Николаевна. E-mail: [razumova\\_sv@mail.ru](mailto:razumova_sv@mail.ru)

#### Author information

**G. R. Mhoyan**<sup>1</sup>, PhD student the Propeadeutic of dental diseases department  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9077-7304>

**S. N. Razumova**<sup>1</sup>, MD, PhD, DDS, Professor, head of the Propeadeutic of dental diseases department  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3211-1357>

**A. G. Volkov**<sup>2</sup>, PhD, Professor of conservative dentistry department  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2674-1942>

**N. Zh. Dikopova**<sup>2</sup>, PhD, assistant professor conservative dentistry department  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4031-2004>

**A. G. Ponomareva**<sup>3</sup>, MD, Professor, leading researcher at the Laboratory of Molecular Biological Research of the NIMSI  
ORCID: <https://orcid.org/0000-00012-2685-7235>

**M. S. Podporin**<sup>3</sup>, Candidate of Medical Sciences, researcher at the Laboratory of Molecular Biological Research of the NIMSI  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6785-0016>

**A. S. Brago**<sup>1</sup>, PhD, DDS, Associate Professor of Department of Propeadeutic of dental diseases  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8826-470X>

<sup>1</sup> Peoples' Friendship University of Russia, RUDN University

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

<sup>3</sup> Federal State Budgetary Educational Institution of High Education «A. I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry» of the Ministry of Healthcare of Russian Federation

#### Contact information

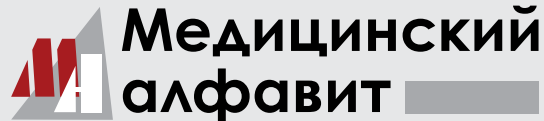
Razumova Svetlana N. E-mail [razumova\\_sv@mail.ru](mailto:razumova_sv@mail.ru)

**Для цитирования:** Мхоян Г. Р., Разумова С. Н., Волков А. Г., Дикопова Н. Ж., Пономарева А. Г., Подпорин М. С., Браго А. С. Влияние удаления зубных отложений с помощью низкочастотного ультразвука и озонированной контактной среды на микробиоту десневой борозды при хроническом катаральном гингивите у лиц молодого возраста. Медицинский алфавит. 2021; [24]:98-101. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-24-98-101>

**For citation:** Mhoyan G. R., Razumova S. N., Volkov A. G., Dikopova N. Zh., Ponomareva A. G., Podporin M. S., Brago A. S. The effect of removing dental plaque with low-frequency ultrasound and ozonized contact medium on the microbiota of the gingival sulcus with diagnosis chronic catarrhal gingivitis of young age patients. Medical alphabet. 2021; [24]:98-101. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-24-98-101>



## БЛАНК-ЗАКАЗ на подписку на журнал 2021 год



«Медицинский алфавит». Серия «**Стоматология**» – 4 выпуска в год (2 000 руб. в год).  
Электронная версия любого журнала – 350 руб. (за выпуск).

Присылайте, пожалуйста, запрос на адрес [medalfavit@mail.ru](mailto:medalfavit@mail.ru).

#### ООО «Альфмед»

ИНН 7716213348

Р/с № 40702810738090108773

ПАО «СБЕРБАНК РОССИИ» г. МОСКВА

К/с 30101810400000000225 БИК 044525225

Годовая подписка на журнал «Медицинский алфавит. Серия «**Стоматология**» – 4 выпуска в год 2021.

Цена 2000 руб в год (печатная версия) или 1400 руб (электронная версия).

#### Как подписаться

1. Оплатить квитанцию в любом отделении Сбербанка у кассира с получением кассового чека.

Журналы высылаются только если Вы прислали адрес доставки на электронную почту издательства.

Отправить скан квитанции с кассовым чеком, выданным кассиром банка, на e-mail:

**[medalfavit\\_pr@bk.ru](mailto:medalfavit_pr@bk.ru)**, или **[podpiska.ma@mail.ru](mailto:podpiska.ma@mail.ru)**.

2. Оплата через онлайн-банки издательством принимается только на сайте <https://medalfavit.ru/podpiska-na-zhurnaly/> в разделе **Издательство медицинской литературы**.

Москва, Россия  
27-30.09.2021



# ДЕНТАЛ ЭКСПО

50-Й МОСКОВСКИЙ  
МЕЖДУНАРОДНЫЙ  
СТОМАТОЛОГИЧЕСКИЙ  
ФОРУМ И ВЫСТАВКА

Крокус Экспо,  
павильон 2, залы 5, 6, 7, 8

[www.dental-expo.com](http://www.dental-expo.com)



12+

КРУПНЕЙШАЯ ВЫСТАВКА, ПЛОЩАДКА ОБУЧЕНИЯ И НЕТВОРКИНГА

Организатор:

**DENTALEXPO®**

+7 499 707 23 07 | [info@dental-expo.com](mailto:info@dental-expo.com)

Стратегический партнер:



СТОМАТОЛОГИЧЕСКАЯ  
АССОЦИАЦИЯ РОССИИ

Стоматологическая  
Ассоциация  
России (СтАР)

# КЕТАН 😊 В® МД

## ПРОТИВ БОЛИ И ВОСПАЛЕНИЯ

### ПРЕПАРАТ МОБИЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ



**МЯТНЫЙ ВКУС**

- **ДО 4 РАЗ БОЛЕЕ БЫСТРОЕ\* ДОСТИЖЕНИЕ МАХ КОНЦЕНТРАЦИИ В КРОВИ** <sup>1,2</sup>
- **УДОБСТВО ПРИМЕНЕНИЯ**  
ПРЕПАРАТ НЕ НУЖНО ЗАПИВАТЬ ВОДОЙ <sup>1</sup>
- **НИЗКИЙ КЛАСС ГЕПАТОТОКСИЧНОСТИ** <sup>3</sup>

Краткая инструкция по медицинскому применению лекарственного препарата Кетанов® МД. Кетанов® МД РУ: ЛС-005810 МНН Кеторолак Фармакодинамика НПВП, оказывает выраженное анальгезирующее действие, обладает также противовоспалительным и умеренным жаропонижающим действием. Фармакокинетика После приема внутрь (Стмх) в плазме достигается через 0,4 ч. Биодоступность – 80-100 %. Показания к применению Болевой синдром средней и сильной интенсивности различного генеза. Предназначен для симптоматической терапии, уменьшения интенсивности боли и воспаления на момент применения, не влияет на прогрессирование заболевания. Противопоказания: Гиперчувствительность; эрозивно-язвенные поражения желудочно-кишечного тракта, активное желудочно-кишечное кровотечение, Тяжелая почечная, печеночная недостаточность; Острый инфаркт миокарда; Беременность и период грудного вскармливания. Способ применения и дозы. Положить таблетку Кетанов® МД на язык, где она сразу же начнет растворяться. Однократная доза – 10 мг. Максимальная суточная доза препарата не должна превышать 40 мг. Форма выпуска Таблетки, диспергируемые в полости рта, 10 мг. N10, 20 Условия отпуска Отпускают по рецепту.

1. Инструкция по медицинскому применению препарата Кетанов МД. РУ: ЛП-005810. 2. Инструкция по медицинскому применению препарата Кетанов. РУ: П N012170/01  
3. <https://www.fda.gov/ScienceResearch/BioinformaticsTools/LiverToxicityKnowledgeBase/ucm604985.html>. Дата обращения 09.2019. \* в сравнении с обычной таблетированной формой препарата Кетанов. Кетанов таб. Тмах 40-100 мин в зависимости от приема пищи. Тмах Кетанов МД таб 24 мин, это в 1,7-4 раза меньше.

За дополнительной информацией обращаться в Представительство компании с ограниченной ответственностью «Сан Фармасьютикал Индастриз Лимитед» (Индия) г. Москва. Адрес: 107023, г. Москва, ул. Электрозаводская, дом 27, строение 8, офисы 29, 30. Тел.: +7(495)234-56-11; Факс: +7(495)234-56-19; [www.sunpharma.com/russia](http://www.sunpharma.com/russia)



ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТОВ. БОЛЕЕ ПОДРОБНУЮ ИНФОРМАЦИЮ  
СМОТРИТЕ В ИНСТРУКЦИИ ПО МЕДИЦИНСКОМУ ПРИМЕНЕНИЮ



# СТОМАТИДИН®

ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ПОЛОСТИ РТА И ГОРЛА!



5+

- КРОВОТОЧИВОСТЬ ДЁСЕН
- ПЕРИОДОНТОПАТИИ
- ВОСПАЛЕНИЕ ДЁСЕН
- ДО И ПОСЛЕ ОПЕРАЦИЙ В ПОЛОСТИ РТА
- НЕПРИЯТНЫЙ ЗАПАХ ИЗО РТА



 BOSNALIJEK

ИМЕЮТСЯ ПРОТИВПОКАЗАНИЯ.  
НЕОБХОДИМО ОЗНАКОМИТЬСЯ С ИНСТРУКЦИЕЙ