

РОССИЙСКАЯ
ПАРОДОНТОЛОГИЧЕСКАЯ
АССОЦИАЦИЯ



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

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор:

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

Зам. главного редактора:

В.Г. Атрушкевич – д.м.н., проф., профессор кафедры пародонтологии МГМСУ им. А.И. Евдокимова (Москва, Россия)

Ответственный секретарь:

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

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

А.В. Акулович – к.м.н., доц., профессор кафедры ортопедической стоматологии РУДН (Москва, Россия)

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

Г.Ф. Белоликая – д.м.н., проф., зав. кафедрой терапевтической стоматологии НМАПО им. П.Л. Шупика (Киев, Украина)

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

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

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

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

Л.Н. Дедова – д.м.н., проф., профессор 3-й кафедры терапевтической стоматологии БГМУ (Минск, Республика Беларусь)

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

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

М.В. Ломакин – д.м.н., проф., профессор кафедры пародонтологии МГМСУ им. А.И. Евдокимова (Москва, Россия)

Л.Н. Максимовская – д.м.н., проф., зав. кафедрой терапевтической стоматологии МГМСУ им. А.И. Евдокимова (Москва, Россия)

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

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

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

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

В.Г. Смирнов – д.м.н., проф., профессор кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии МГМСУ им. А.И. Евдокимова (Москва, Россия)

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

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

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

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

О.О. Янушевич – д.м.н., проф., академик РАН, ректор МГМСУ им. А.И. Евдокимова (Москва, Россия)

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



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

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

Отпечатано в ООО «Премиум-принт»

115054, г. Москва,
ул. Дубининская, д. 68, стр. 13

Установочный тираж: 2000 экз.
Цена договорная.

ИЗДАТЕЛЬ: ПАРОДОНТОЛОГИЧЕСКАЯ
АССОЦИАЦИЯ «РПА», МОСКВА

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

Руководитель издательской группы:

Мележечкина Ирина Алексеевна

Дизайн и верстка: Грейдингер Евгения

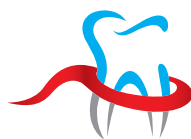
Корректор: Перфильева Екатерина

ПОДПИСКА:

КАТАЛОГ «ПРЕССА РОССИИ»,
ПОДПИСНОЙ ИНДЕКС 18904

Статьи, публикуемые в журнале «Пародонтология», проходят рецензирование. За все данные в статьях и информацию по новым медицинским технологиям ответственность несут авторы публикаций и соответствующие медицинские учреждения. Все рекламируемые товары и услуги имеют необходимые лицензии и сертификаты, редакция не несет ответственности за достоверность информации, опубликованной в рекламе. Издание зарегистрировано в Государственном комитете Российской Федерации по печати. Регистрационный номер: 016390 от 22 июля 1997 года.
© «ПАРОДОНТОЛОГИЯ», 2021
© Пародонтологическая Ассоциация «РПА», 2021

Все права авторов охраняются. Перепечатка материалов без разрешения издателя не допускается.



RUSSIAN
PERIODONTAL
ASSOCIATION



Associate Member

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

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

EDITORIAL BOARD

Chief Editor:

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

Deputy Editor-in-Chief:

V.G. Atrushkevich – PhD, MD, DSc, Professor, Professor of the Department of periodontology of A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry (Moscow, Russia)

Assistant Editor:

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

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

A.V. Akulovich – PhD, Associate Professor, Professor of the Department of prosthodontics dentistry of RUDN University (Moscow, Russia)

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

G.F. Biloklytska – PhD, MD, DSc, Professor, Head of the Department of Restorative Dentistry, Shupyk National Medical Academy (Kyiv, Ukraine)

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

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

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

L.N. Dedova – PhD, MD, DSc, Professor, Head of the 3 Department of Restorative Dentistry, Belarusian State Medical University (Minsk, Republic of Belarus)

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

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

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

M.V. Lomakin – PhD, MD, DSc, Professor, Professor of the Department of periodontology of A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry (Moscow, Russia)

L.N. Maksimovskaya – PhD, MD, DSc, Professor of the Department Restorative Dentistry of A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry (Moscow, Russia)

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

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

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

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

V.G. Smirnov – PhD, MD, DSc, Professor of the Department of Operative Surgery and Topographic Anatomy of A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry (Moscow, Russia)

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

V.N. Tsarev – PhD, MD, DSc, Professor, Head of the Department of Microbiology, Virology, Immunology of A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry (Moscow, Russia)

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

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

O.O. Yanushevich – PhD, MD, DSc, Professor, Academician of Russian Academy of Sciences, President of A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry (Moscow, Russia)

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



FOUNDER:

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

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

Printed by "Premiya Print" LLC

115054, st. Dubininskaya, 68-13,
Moscow, Russia

Circulation: 2000. Negotiated price.

PUBLISHER:

PERIODONTAL ASSOCIATION RPA, MOSCOW

129164, ave. Mira, 1-10-II-2, Moscow, Russia

Tel.: +7 (812) 338-64-07, +7 (985) 457-58-05

E-mail: journalparo@parodont.ru

www.parodont.ru

Publication team manager: I.A. Melezhechkina

Design and layout: E. Greydinger

Proofreader: E. Perflyeva

SUBSCRIPTION:

CATALOGUE "RUSSIAN PRESS";

SUBSCRIPTION CODE 18904

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

© "PARODONTOLOGIYA", 2021

© PERIODONTAL ASSOCIATION RPA, 2021

All publications are protected by copyright. Any material reproduction without the permission of the publisher is prohibited.

ИССЛЕДОВАНИЕ

Обоснование применения комплексного цифрового диагностического алгоритма для обследования пациентов с мышечно-суставной дисфункцией при использовании внутриротового окклюзионного аппарата
Л.В. ДУБОВА, П.А. СТУПНИКОВ, А.А. СТУПНИКОВ,
Д.В. БУРЕНЧЕВ, Д.А. ХАРЧЕНКО 260

Анализ факторов риска рецессии десны
Т.М. ЕЛОВИКОВА, С.Н. САБЛИНА,
С.С. ГРИГОРЬЕВ, Ю.В. МАНДРА, А.С. КОЩЕЕВ 269

ОБЗОР

Роль Enterococcus faecalis при апикальном периодонтите
Н.Е. БАРАНЦЕВИЧ, Л.Ю. ОРЕХОВА,
Е.П. БАРАНЦЕВИЧ 275

Биомаркеры костной регенерации в челюстно-лицевой хирургии: критический обзор литературы
Г.А. КОСАЧ, С.И. КУТУКОВА, Т.Д. ВЛАСОВ,
А.И. ЯРЕМЕНКО 284

Морфологическая и функциональная взаимосвязь пульпы зубов и пародонта в аспекте эндо-пародонтальных поражений: систематический обзор
Д.А. МОИСЕЕВ, С.И. ВОЛКОВ, А.А. КОНОВ,
М.А. КУЛЮКИНА 289

ИССЛЕДОВАНИЕ

Индекс гигиены полости рта и некоторые показатели ротовой жидкости у пациентов с постковидным синдромом при использовании различных зубных паст
Е.А. САТЫГО, И.Г. БАКУЛИН, А.П. ЛИМИНА 301

Жевательный рефлекс: особенности проявления при мукозите и периимплантите
А.К. ИОРДАНИШВИЛИ, М.И. МУЗЫКИН, Ф.Ф. ЛОСЕВ... 308

Эффективность применения аллогенной dura mater для превентивного хирургического лечения образования одиночных и множественных рецессий десны перед ортодонтическим лечением несъемной ортодонтической техникой: клиническое исследование
М.А. НОСОВА, Д.Д. БЕРЕЗИНА, Л.Т. ВОЛОВА,
А.Н. ШАРОВ, Д.А. ТРУНИН, М.А. ПОСТНИКОВ 317

Клинико-микробиологические аспекты протетической реконструкции ушной раковины
Д.И. ПОЛЯКОВ, В.Н. ЦАРЕВ, Е.В. ИППОЛИТОВ,
С.А. МУСЛОВ, Я.Н. ХАРАХ, С.Д. АРУТЮНОВ 327

Оценка клинических, микробиологических и иммунологических показателей эффективности применения коллагеновой губки с антимикробными и иммуномодулирующими свойствами
С.В. ТАРАСЕНКО, Н.В. МУРАВЬЕВ, А.А. АРУТЮНЯН,
Е.В. ИППОЛИТОВ, В.Н. ЦАРЕВ 335

Приверженность стоматологическому лечению пациентов с заболеваниями сердечно-сосудистой системы
Т.Г. ПЕТРОВА, Н.Б. БОРОДИНА,
В.Г. АТРУШКЕВИЧ, Л.Д. ПЕРЕСВЕТ 344

RESEARCH

The rationale for the algorithm of comprehensive digital diagnosis of patients with temporomandibular disorders using an intraoral occlusal appliance
L.V. DUBOVA, P.A. STUPNIKOV, A.A. STUPNIKOV,
D.V. BURENCHCEV, D.A. KHARCHENKO 260

Analysis of gingival recession risk factors
T.M. ELOVIKOVA, S.N. SABLINA,
S.S. GRIGORYEV, Y.V. MANDRA, A.S. KOSCHEEV 269

REVIEW

The role of Enterococcus faecalis in apical periodontitis
N.E. BARANTSEVITCH, L.Yu. OREKHOVA,
E.P. BARANTSEVITCH 275

Bone regeneration biomarkers in maxillofacial surgery: a critical review of literature
G.A. KOSACH, S.I. KUTUKOVA, T.D. VLASOV,
A.I. YAREMENKO 284

The morphological and functional relationship between dental pulp and periodontal tissue in the aspect of endo-perio lesions
D.A. MOISEEV, S.I. VOLKOV, A.A. KONOV,
M.A. KULYUKINA 289

RESEARCH

Oral hygiene and oral fluid indices in patients with post-COVID syndrome using different kinds of toothpastes
E.A. SATYGO, I.G. BAKULIN, A.P. LIMINA 301

Masticatory reflex: manifestation features at mucositis and periimplantitis
A.K. IORDANISHVILI, M.I. MUZIKIN, F.F. LOSEV 308

The effectiveness of allogeneic dura mater for the preventive surgical treatment of single and multiple gingival recessions before orthodontic treatment with fixed orthodontic appliances: a clinical research
M.A. NOSOVA, D.D. BEREZINA, L.T. VOLOVA,
A.N. SHAROV, D.A. TRUNIN, M.A. POSTNIKOV 317

Clinical and microbiological aspects of the auricle prosthetic reconstruction
D.I. POLYAKOV, V.N. TSAREV, E.V. IPPOLITOV,
S.A. MUSLOV, Y.N. KHARAKH, S.D. ARUTYUNOV 327

Evaluation of clinical, microbiological and immunological effectiveness of a collagen sponge with antimicrobial and immunotropic properties
S.V. TARASENKO, N.V. MURAVYEV,
A.A. ARUTYUNYAN, E.V. IPPOLITOV,
V.N. TSAREV 335

Adherence to dental treatment of patients with cardiovascular diseases
T.G. PETROVA, N.B. BORODINA,
V.G. ATRUSHKEVICH, L.D. PERESVET 344

Обоснование применения комплексного цифрового диагностического алгоритма для обследования пациентов с мышечно-суставной дисфункцией при использовании внутриротового окклюзионного аппарата

Л.В. Дубова¹, П.А. Ступников¹, А.А. Ступников¹, Д.В. Буренчев², Д.А. Харченко¹

¹Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова, Москва, Российская Федерация

²Научно-практический центр диагностики и телемедицинских технологий, Москва, Российская Федерация

Резюме

Актуальность. Целью исследования явилось повышение эффективности комплексной диагностики и лечения пациентов с мышечно-суставной дисфункцией ВНЧС с применением внутриротового окклюзионного аппарата.

Материалы и методы. Всем пациентам основной группы проводили цифровое комплексное функциональное обследование, включающее: магнитно-резонансную томографию ВНЧС, кинезиографию, электровибрографию, поверхностную миографию и электронейростимуляцию жевательных мышц с последующим получением регистра оптимального соотношения челюстей. По регистрату гипсовые модели устанавливали в артикулятор и изготавливали внутриротовой окклюзионный аппарат. В данном окклюзионном аппарате применяется принцип рычага первого рода, который оказывает действие на мышелок с силой, приложенной к мезиальной части клыка и опорой на дистальную часть верхнего второго моляра. После проведения лечебно-диагностического этапа с применением окклюзионного аппарата снова проводили цифровое комплексное функциональное обследование.

Результаты. Анализ полученных данных цифровой комплексной диагностики свидетельствовал о восстановлении движений нижней челюсти, устранении внутрисуставных нарушений и нормализации функционирования зубочелюстной системы в целом, при применении аппарата TENS и усовершенствованного внутриротового окклюзионного аппарата (Патент №2730995 от 26.08.2020г) у пациентов с мышечно-суставной дисфункцией ВНЧС.

Заключение. Лечение пациентов с заболеваниями ВНЧС с использованием внутриротового окклюзионного аппарата, который устраняет компрессию мышелка и нарушение дислокации суставного диска, позволяет восстановить движения нижней челюсти и функционирование зубочелюстной системы в целом. Применение кинезиографического метода диагностики на всех этапах ортопедического лечения дает возможность осуществлять объективный контроль восстановления траекторий движений нижней челюсти с учетом временных интервалов.

Ключевые слова: дисфункция ВНЧС, кинезиография, шинотерапия, нарушение дислокации диска, компрессия мышелка ВНЧС, внутриротовой окклюзионный аппарат

Для цитирования: Дубова ЛВ, Ступников ПА, Ступников АА, Буренчев ДВ, Харченко ДА. Обоснование применения комплексного цифрового диагностического алгоритма для обследования пациентов с мышечно-суставной дисфункцией при использовании внутриротового окклюзионного аппарата. *Пародонтология*. 2021;26(4):260-268. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2021-26-4-260-268>.

The rationale for the algorithm of comprehensive digital diagnosis of patients with temporomandibular disorders using an intraoral occlusal appliance

L.V. Dubova¹, P.A. Stupnikov¹, A.A. Stupnikov¹, D.V. Burenchev², D.A. Kharchenko¹

¹A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russian Federation

²Moscow Applied Research Center for Diagnosis and Telemedicine Technologies, Moscow, Russian Federation

Abstract

Relevance. The study aimed to increase the effectiveness of comprehensive diagnosis and treatment of patients with TMD using an intraoral occlusal appliance.

Materials and methods. All patients of the main group underwent a digital comprehensive functional examination, including TMJ magnetic resonance imaging, kinesiography, joint vibration analysis, surface myography and electrical stimulation of the masticatory muscles, followed by a bite registration of the optimal mandible position. According to the bite recorder, the models were mounted in the articulator and the intraoral occlusal appliance was fabricated. This occlusal appliance used the first-class lever principle, which acts on the condyle using a force applied to the mesial part of the canine and rests on the distal part of the upper second molar. After the diagnosis and treatment stage using an occlusal appliance, a digital comprehensive functional examination was performed again.

Results. Analysis of the digital comprehensive diagnosis data evidenced the restoration of the lower jaw movement, the elimination of intra-articular disorder and the normalization of the dentition functioning as a whole, using TENS appliance and an improved intraoral occlusal appliance (Patent # 2730995, 26.08.2020) in patients with TMD.

Conclusion. Treatment of patients with TMD using an intraoral occlusal appliance, which eliminates condyle compression and dislocation of the articular disc, allows restoring the lower jaw movement and the functioning of the dentition as a whole. Kinesiography at all stages of the prosthodontic treatment allows objectively monitoring the restoration of the mandibular movement pathways, taking into account time intervals.

Key words: TMJ disfunction, kinesiography, splint therapy, violation of disc dislocation, mandibular condyle compression, intraoral occlusal appliance

For citation: Dubova LV, Stupnikov PA, Stupnikov AA, Burenhcev DV, Kharchenko DA. Justification of the application of a complex digital diagnostic algorithm for the examination of patients with musculoskeletal dysfunction using an intraoral occlusive device. *Parodontologiya*. 2021;26(4):260-268. (in Russ.) <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2021-26-4-260-268>.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Среди актуальных проблем современной стоматологии особое место отводится вопросам совершенствования методов диагностики и лечения патологии ВНЧС. Анализируя многочисленные публикации, посвященные дисфункции ВНЧС, можно выделить два основных фактора в развитии данного заболевания – это проявления функциональных и морфологических нарушений [1-8].

В настоящее время мышечно-суставная дисфункция ВНЧС является одним из наиболее распространенных стоматологических заболеваний. По различным данным, нарушения функции ВНЧС и мышц челюстно-лицевой области встречаются у 28-75% взрослого населения, а осложнения после проведенного ортопедического лечения – в 48% случаев [3, 9-12]. Существует достаточно большое количество методов исследования ВНЧС, однако на современном этапе оказания стоматологической помощи пациентам с заболеваниями ВНЧС возникает необходимость в постоянном совершенствовании существующих и разработке новых подходов в изучении и системном понимании функционирования внутрисуставных элементов ВНЧС, что обусловлено потребностью получения новых данных об этиологии и патогенезе синдрома мышечно-суставной дисфункции ВНЧС. Отсутствие алгоритма диагностики состояния ВНЧС с оценкой состояния его статических, динамических и морфологических показателей и их взаимоотношения с окклюзией приводит к стереотипности понимания патогенеза дисфункции ВНЧС [12-17]. Для диагностики мышечно-суставной дисфункции ВНЧС в стоматологической практике широко используются клинические и аппаратные методы диагностики. Наиболее современными и информативными методами являются цифровые – это магнитно-резонансная томография, компьютерная кинезиография, ультрасонография и электромиография жевательных мышц. Сложность диагностического процесса обусловлена полиэтиологичностью заболевания ВНЧС, разнообразием клинических проявлений и наличием болевого синдрома. Вместе с тем уже имеющиеся нарушения функции сустава могут не иметь выраженных клинических симптомов [10, 14, 17]. Нарушение окклюзионных контактов зубных рядов ведет к изменению координированной функции жевательных мышц и смещению нижней челюсти в положение, удобное для жевания, со временем закрепляется, образуя «вынужденную», «привычную» окклюзию и новый стереотип нейромышечного баланса в челюстно-лицевой области. В результате такой перестройки появляется неравномерное распределение мышечных усилий, нарушение соотношения внутрисуставных элементов ВНЧС в виде компрессии и асимметричной функции мышц, а также микротравмы мягких тканей сустава и, как следствие, появление отраженных болей в челюстно-лицевой области [9, 10, 13, 16]. Для успешного

лечения требуется комплексный подход и участие специалистов различного профиля: ортодонта, врача-ортопеда, терапевта, мануального терапевта, психолога или невропатолога. В практических рекомендациях ортопедического лечения не всегда предлагаются четкие алгоритмы стоматологической помощи пациентам с дисфункцией ВНЧС, осложненной зубочелюстными аномалиями, вторичной деформацией зубных рядов, так как отсутствует индивидуальный подход, а лечебные мероприятия не конкретизированы и не систематизированы применительно к различным клиническим ситуациям [4, 6, 8, 10, 15, 17].

Для обследования пациентов с мышечно-суставной дисфункцией ВНЧС мы применяли цифровой функционально-диагностический комплекс, включающий кинезиографию, электровибрографию, электромиографию, Tens и T-scan-диагностику, а также использовали магнитно-резонансную томографию ВНЧС. Основная отличительная особенность от других методов лечения пациентов с мышечно-суставной дисфункцией заключалась в применении оригинального внутриротового окклюзионного аппарата (Патент №2730995 от 26.08.2020) на лечебно-диагностическом этапе.

Цель исследования – повышение эффективности комплексной диагностики и лечения пациентов с мышечно-суставной дисфункцией ВНЧС с применением внутриротового окклюзионного аппарата.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

1. Провести клиническое обследование и получить новые результаты окклюзионных взаимоотношений у пациентов с патологией ВНЧС.
2. Получить новые данные комплексного инструментального обследования пациентов с мышечно-суставной дисфункцией ВНЧС до лечения, с целью выявления патологии и дифференциальной диагностики мышечных и морфологических нарушений внутрисуставных элементов.
3. Предложить внутриротовой окклюзионный аппарат, для восстановления физиологической функции внутрисуставных элементов ВНЧС и движений нижней челюсти.
4. Обосновать способ применения внутриротового окклюзионного аппарата на лечебно-диагностическом этапе у пациентов с морфо-функциональными нарушениями внутрисуставных элементов ВНЧС и ограничением движений нижней челюсти.
5. Провести сравнительный анализ полученных новых данных до лечения и после завершения лечебно-диагностического этапа у пациентов с патологией ВНЧС, с целью объективной оценки эффективности ортопедического лечения.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

На консультативном приеме в ортопедическом отделении клинического центра стоматологии МГМСУ им. А.И. Евдокимова нами было проведено клиническое обследование 78 человек, из которых были отобраны 48 пациентов с жалобами на боль в области жевательных мышц, щелчки и хруст в области ВНЧС, заложенность в ухе, ограничение открывания рта и вынужденное жевание на одной стороне, сформировавшие основную группу.

Всем пациентам основной группы проводили цифровое комплексное функциональное обследование, включающее:

1. Магнитно-резонансную томографию ВНЧС до и после лечебно-диагностического этапа.
2. Кинезиографическую диагностику до лечения, затем на лечебно-диагностическом этапе и после его окончания.
3. Электровибрографию до и после окончания лечебно-диагностического этапа.
4. Поверхностную электромиографию до и после окончания лечебно-диагностического этапа.
5. Для релаксации жевательной мускулатуры проводили чрезкожную электронейромиостимуляцию жевательных мышц, с целью определения пространственного оптимального положения нижней челюсти, для этого применяли метод нейроокклюзионного перепрограммирования с одновременным центрированием челюстей по губным уздечкам.

Затем получали регистрат положения оптимально-соотношения челюстей, по которому устанавливали гипсовые модели в артикулятор для лабораторного изготовления внутриротового окклюзионного аппарата.

Далее получали устройство из лаборатории и оценивали его размеры по толщине и ширине, что необходимо для понимания, как проводить припасовку и регулировку его в полости рта, особое внимание обращали на объемность «пелотов» окклюзионного аппарата, расположенных в области проекции резцов, клыков и вторых моляров нижней челюсти, на которых будет проводиться регулировка сбалансированных движений, позволяющих восстановить правильное функционирование нижней челюсти и мышечков. Формирование окклюзионной поверхности устройства проводили во всех центральных и эксцентрических окклюзионных положениях с целью получения передних сенсорных контактов и задних контактов на верхних вторых молярах при одновременной работе клыковой и дистальной балансирующей направляющих, обеспечивая таким образом свободу артикуляционных движений и оптимальное функционирование жевательных мышц, освобождая их от любой перегрузки. В основе функционирования внутриротового окклюзионного аппарата заложен принцип рычага первого рода, рычаг оказывает действие на мышечелок с силой, приложенной к мезиальной части клыка

Таблица 1. Распределение пациентов по возрасту и полу
Table 1. Distribution of patients by age and sex

Возрастная группа пациентов с мышечно-суставной дисфункцией ВНЧС (внутрисуставные нарушения) Age group of patients with musculo-articular dysfunction of the TMJ (intra-articular disorders)	Ж F	М M	Всего Total
20-45 лет / 20-45 years	18	2	20
45-70 лет / 45-70 years	27	1	28
Всего / Total	45	3	48

и опорой на дистальной части верхнего второго моляра, который работает только во время нахождения устройства в полости рта и при движениях нижней челюсти.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При проведении клинического обследования пациентов основной группы выявлены следующие патологические симптомы, характерные для дисфункции ВНЧС: болезненность жевательных мышц и ВНЧС при пальпации определялась у 48 пациентов, внутрисуставные шумы выявлены у 44 пациентов, наличие девиации и дефлексии при открывании рта определялось у 38 пациентов, ограничение открывания рта – у 35 пациентов, вынужденный тип жевания наблюдался справа у 14, а слева – у 27 пациентов. Также было выявлено наличие аномалии окклюзии у 27 пациентов и вторичная частичная адентия у 32 человек, из них включенные дефекты – у 25, а концевые дефекты – у 7 пациентов.

Всем пациентам основной группы проводилось комплексное цифровое функционально-диагностическое обследование до лечения, на этапе шинотерапии и после завершения лечения, которое включало электро-вибрографию, МРТ-диагностику, электромиографию и кинезиографию.

Данные аппаратных методов обследования до лечения

У всех пациентов основной группы при проведении электровибрографии отмечается наличие дегенеративных изменений внутрисуставных элементов. Анализ полученных данных МРТ ВНЧС до лечения показал наличие функциональных и морфологических нарушений в виде дислокации суставного диска у 45 пациентов, из них вентральная дислокация диска с частичной репозицией – у 15, с частичной репозицией справа и без репозиции слева – у 11, с частичной репозицией слева и без репозиции справа – у 9, без репозиции – у 10 пациентов, которые сопровождались функциональной перегрузкой наружных крыловидных мышц, асимметрией положения суставных головок, фиброзом биламинарной структуры и артрозом 1-2 степени. У одной пациентки был выявлен разрыв суставного диска слева. Результаты электромиографии жевательных и височных мышц до лечения демонстрировали повышение биоэлектрических показателей в два и более раза, а также наличие их асимметрии у всех пациентов основной группы. Отмечалось нарушение синергии жевательных и височных мышц у 42 пациентов.

Данные кинезиографии у пациентов основной группы до лечения демонстрировали наличие ограничения движений нижней челюсти и нарушение латеротрузионных движений в функциональных пробах; максимальное открывание рта и латеротрузионные движения. Отмечалась асимметрия, прерывистость и ограничение графических линий, что значительно отличалось от физиологической нормы.

После проведения лечебно-диагностического этапа с использованием аппарата TENS для перепрограммирования жевательных мышц и применения усовершенствованного внутриротового окклюзионного аппарата (Патент №2730995 от 26.08.2020 г.) у пациентов с мышечно-суставной дисфункцией ВНЧС, полученные данные комплексной диагностики свидетельствовали о восстановлении движений нижней челюсти, устранении внутрисуставных нарушений и нормализации функционирования зубочелюстной системы в целом. Данные обследования приближались к показателям физиологической нормы.

Клинический пример

Пациентка обратилась с жалобами на боли в околоушной области и заложенность в ухе, щелканье в суставе слева, девиацию влево и ограничение открывания рта.

При клиническом обследовании пациентки выявлено наличие болезненности жевательных мышц и суставного шума при пальпации, ограничение открывания рта до 17,3 см, смещение нижней челюсти влево.



Рис. 1. Губная уздечка нижней челюсти смещена влево от срединно-сагитальной линии

Fig. 1. The labial frenum of the lower jaw is displaced to the left of the mid-sagittal line

ДАННЫЕ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ МЕТОДОВ ОБСЛЕДОВАНИЯ (рис. 1-10)

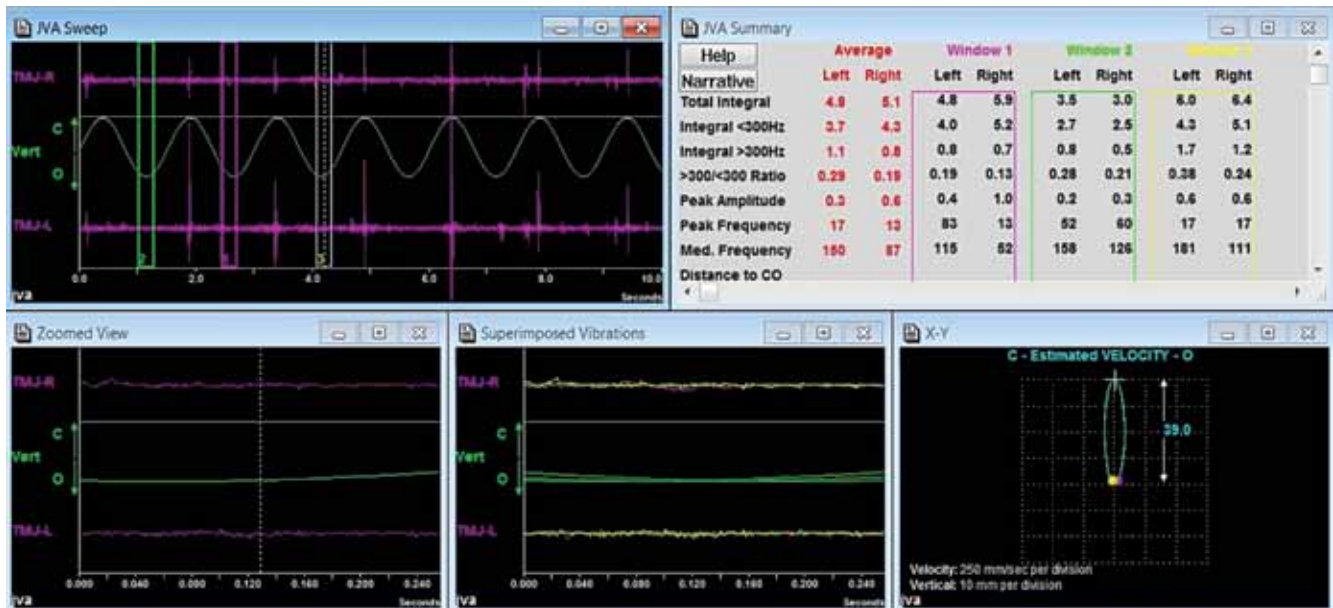


Рис. 2. При проведении электровибрографического обследования пациентки до лечения выявлены патологические нарушения ВНЧС (общий интеграл 4,7-5,2 – вентрально-латеральная дислокация диска, интеграл более 300 Гц и менее 300 Гц от 0,7 до 4,5 значительные дегенеративные изменения)

Fig. 2. During the electrovibrographic examination of the patient before treatment, pathological disorders of the TMJ were revealed (general integral 4.7-5.2 – ventral-lateral dislocation of the disc, integral more than 300 Hz and less than 300 Hz from 0.7 to 4.5 significant degenerative changes)

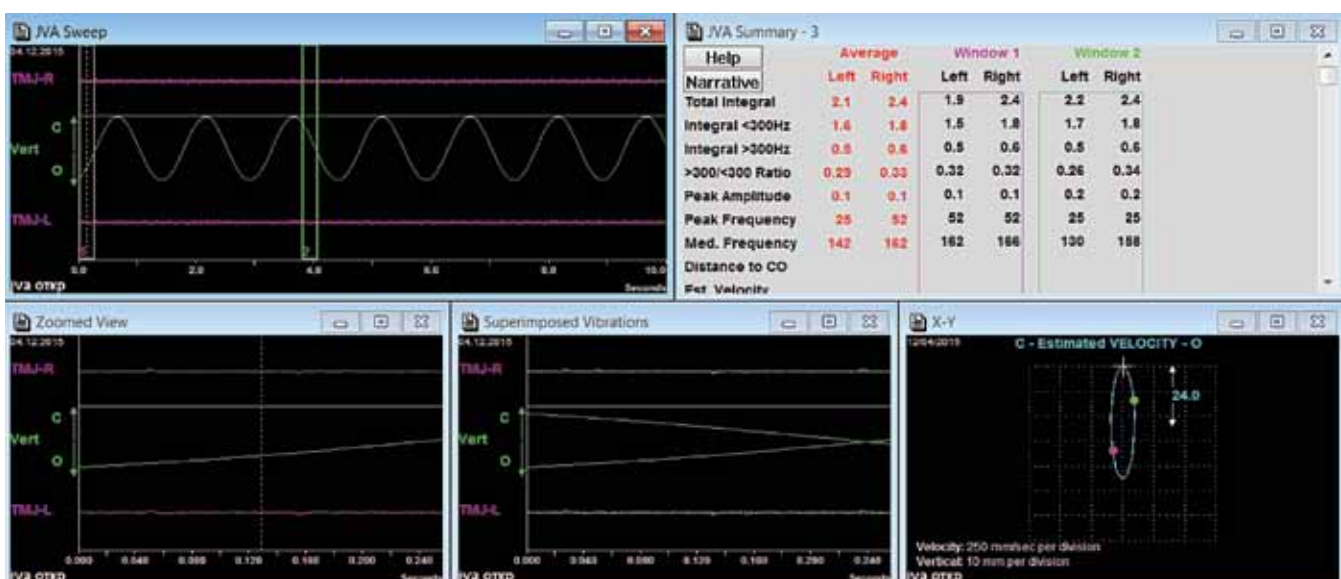


Рис. 3. Электровибрографические показатели, полученные на лечебно-диагностическом этапе, свидетельствуют об улучшении состояния ВНЧС (общий интеграл 2,1-2,4, интеграл более 300 Г и менее 300 Гц 0,29-0,60)

Fig. 3. Electrovisibrographic values obtained at the treatment and diagnostic stage, indicate an improvement in the state of the TMJ (general integral 2.1-2.4, integral over 300 Hz and less than 300 Hz 0.29-0.60)

Головки нижней челюсти в положении привычной окклюзии ориентированы с асимметрией. Определяется умеренно выраженный отек латеральных крыловидных мышц.

ПРАВЫЙ ВНЧСУСТАВ

В полости сустава определяется небольшое количество избыточной жидкости в верхней камере. Суставная головка в положении привычной окклюзии установлена правильно. Полос головки не деформирован. Суставный диск сниженной высоты, однородной структуры, расположен в суставной щели. Заднее утолщение диска ориентировано на 12 часов относительно полюса головки. Определяется медиальное смещение диска на 2.8 мм.

При исследовании с открытым ртом суставная головка смещается вниз и вперед, устанавливается на вершине суставного бугорка. Суставный диск разделяет суставные поверхности промежуточной зоной, заднее утолщение диска ориентировано на 3 часа относительно полюса головки. Медиальное смещение диска устраняется.

Билиминарная структура не утолщена.

ЛЕВЫЙ ВНЧСУСТАВ

В полости сустава избыточной жидкости не определяется. Суставная головка в положении привычной окклюзии установлена правильно, полос головки не деформирован. Суставный диск сниженной высоты неоднородной структуры, расположен в суставной щели. Заднее утолщение диска ориентировано на 11 часов относительно полюса головки. Определяется латеральное смещение диска на 3 мм.

При исследовании с открытым ртом суставная головка смещена вниз и вперед, устанавливается на вершине суставного бугорка. Суставный диск разделяет суставные поверхности промежуточной зоной, заднее утолщение диска ориентировано на 3 часа относительно полюса головки. Латеральное смещение диска устраняется.

Билиминарная структура не утолщена.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Небольшой синовит правого ВНЧСууста. Частичная медиальная дислокация суставного диска с репозицией. В сравнении с предыдущим исследованием от 19.05.2020 г. отмечается полная репозиция диска при открывании рта и увеличении объема движения в суставе.

Частичная латеральная дислокация суставного диска левого ВНЧСууста с репозицией. В сравнении с предыдущим исследованием от 19.05.2020 г. отмечается полная репозиция диска при открывании рта и увеличении объема движения в суставе.

Умеренно выраженные МР-признаки функциональной перегрузки латеральных крыловидных мышц.

Врач: д.м.н. Буренчев Д.В.

Дата исследования: 17.12.2020 г.

Рис. 4. МРТ-диагностика ВНЧС до и на лечебно-диагностическом этапе
Fig. 4. MRI diagnostics of temporomandibular joint before, at the treatment and diagnostic stage



Рис. 5. При проведении ЭМГ до лечения в функциональной пробе «в покое» биоэлектрические показатели жевательных и височных мышц превышают показатели физиологической нормы ($N \leq 2$) в два и более раз
Fig. 5. EMG before treatment in a functional sample – „at rest” bioelectric indicators of masseter and temporalis muscles exceed the physiological norm ($N \leq 2$) by two or more times



Рис. 6. При проведении ЭМГ до лечения в функциональной пробе «привычное смыкание зубов» отмечается нарушение показателей симметрии и синергии височных и жевательных мышц
 Fig. 6. EMG values before treatment in a functional test – „habitual occlusion”, there is a violation of the symmetry and synergy of the temporal and masseter muscles



Рис. 7. При проведении ЭМГ на лечебно-диагностическом этапе в функциональная проба «в покое» биоэлектрические показатели жевательных и височных мышц в пределах физиологической нормы
 Fig. 7. EMG values at the therapeutic and diagnostic stage in the functional test „at rest”, the bioelectric parameters of the masseter and temporal muscles within the physiological norm

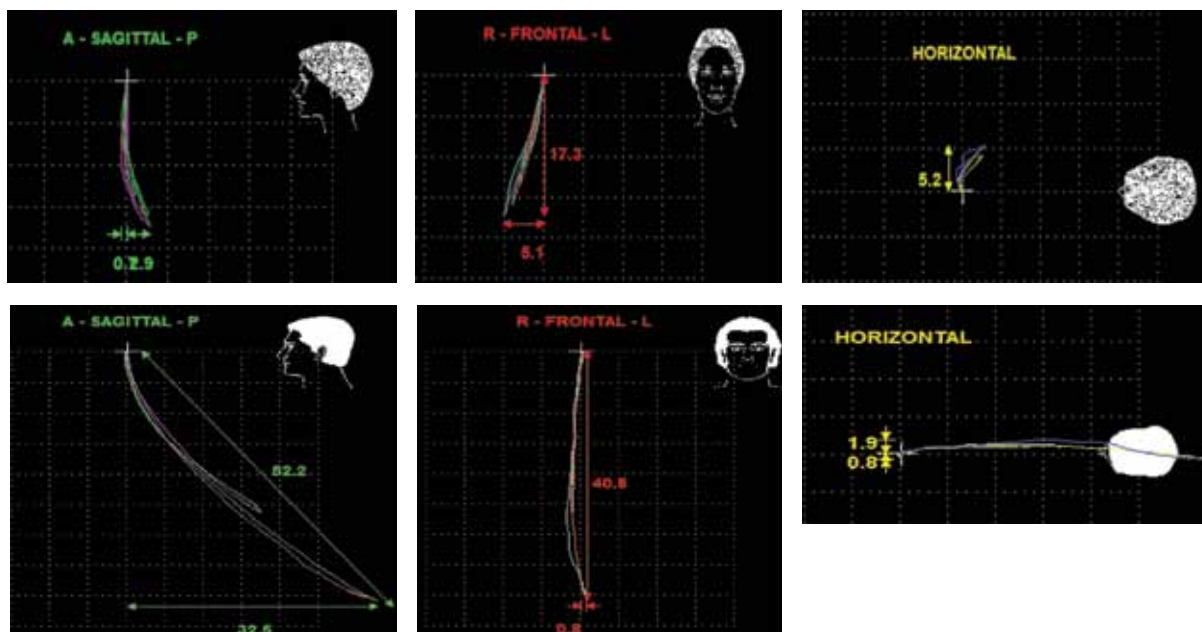


Рис. 8. При проведении кинезиографии до лечения и на лечебно-диагностическом этапе в функциональной пробе «максимальное открывание рта» амплитуда открывания рта до лечения составила 17,3 мм, а на лечебно-диагностическом этапе – 40,8 мм. Кинезиограммы движений нижней челюсти пациентки Я. в сагиттальной, фронтальной и горизонтальной плоскостях до лечения и на лечебно-диагностическом этапе –
Fig. 8. Kinesiography values before treatment and at the diagnostic and treatment stage in the functional test – „maximum mouth opening”, the amplitude of mouth opening before treatment was 17.3 mm, and at the diagnostic and treatment stage, 40.8 mm. Kinesiograms of the movements of the lower jaw of patient Y. in the sagittal, frontal and horizontal planes before and at the treatment and diagnostic stage

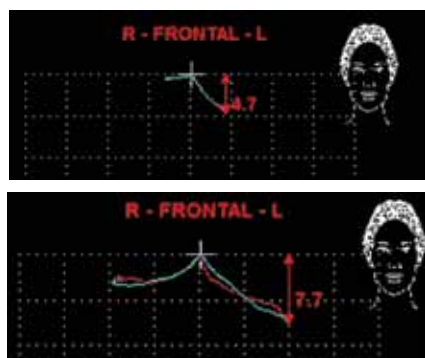


Рис. 9. При проведении кинезиографии до лечения и на лечебно-диагностическом этапе в функциональной пробе – «латеротрузионные движения нижней челюсти» до лечения амплитуда движений нижней челюсти влево 4,7 мм, а на лечебно-диагностическом этапе – 7,7 мм
Fig. 9. When carrying out kinesiography before treatment and at the therapeutic and diagnostic stage in the functional test – „laterotrusion movements of the lower jaw” before treatment, the amplitude of movements of the lower jaw to the left is 4.7 mm, and at the therapeutic and diagnostic stage, 7.7 mm



Рис. 10. Внутриротовой окклюзионный аппарат (Патент №2730995 от 26.08.2020 г.) на гипсовой модели и в полости рта
Fig. 10. Intraoral occlusion apparatus (Patent No. 2730995 dated 26.08.2020) on a gypsum model and in the oral cavity

ВЫВОДЫ

1. Получены новые данные электромиографии, МРТ-диагностики, электромиографии и кинезиографии у пациентов основной группы с мышечно-суставной дисфункцией до лечения, которые не соответствуют показателям физиологической нормы, что документально подтверждает наличие у них мышечно-суставной дисфункции ВНЧС.

2. Применение усовершенствованного внутриротового окклюзионного аппарата (Патент №2730995 от 26.08.2020 г.) у пациентов с мышечно-суставной дисфункцией ВНЧС с целью нейроокклюзионного перепро-

граммирования нейромускулярного аппарата позволяет восстановить движения нижней челюсти, устранить внутрисуставные нарушения.

3. Получены новые данные электромиографии, МРТ-диагностики, электромиографии и кинезиографии у пациентов основной группы на лечебно-диагностическом этапе, которые приближаются или находятся в границах физиологической нормы, что свидетельствует об обоснованности применения комплексного цифрового диагностического алгоритма у пациентов с мышечно-суставной дисфункцией ВНЧС.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Зубочелюстная система обладает определенным физиологическим равновесием и относительной функциональной стабильностью, которая находится под постоянным влиянием морфологических, физиологических, психогенных, эндокринных и других факторов. Применение алгоритма цифровой комплексной диагностики, с целью получения объективных данных

с использованием инструментальных методов, позволяет документировать и обоснованно контролировать функциональное состояние зубочелюстной системы до лечения и осуществлять динамическое наблюдение на всех этапах ортопедического лечения, что подтверждает необходимость применения лечебно-диагностического подхода у пациентов с мышечно-суставной дисфункцией.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пузин МН, Вязьмин АЯ. Болевая дисфункция височно-нижнечелюстного сустава. Москва: Медицина. 2002:160 с.
2. Хватова ВА. Клиническая гнатология. Москва: Медицина. 2005:294 с.
3. Лебеденко ИЮ, Арутюнов СД, Антоник ММ, Ступников АА. Клинические методы диагностики функциональных нарушений в зубочелюстной системе. Учеб. Пособие. Москва: Медпрессинформ. 2008:112с. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=19543543>
4. Dawson PE. A classification system for occlusions that relates maximal intercuspation to the position and condition of the temporomandibular joints. 1996;75(1):60-66. doi: 10.1016/S0022-3913(96)90419-9
5. Ramijord SP, Morrison EC, Burgett FG, et al. Oral hygiene and maintenance of periodontol support. *Journal of periodontology*. 1982;53:26-30. doi: 10.1902/jop.1982.53.1.26
6. Арутюнов СД. Анатомия, физиология и биомеханика зубочелюстной системы. Москва: ГЭОТАР-Медиа. 2017. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46329145>
7. Климова ТВ, Набиев НВ, Кротова ЮН. Кинезиография – инновационное исследование движений н/ч в трехмерной проекции. Материалы XXXII итоговой научной конференции молодых ученых МГМСУ. 2010:173. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23010820>
8. Булычева ЕА, Трезубов ВН, Алпатеева ЮВ, Лобко ЮВ, Булычева ДС. Использование современного диагностического ресурса при создании должной окклюзионной поверхности искусственных зубных рядов. *Пародонтология*. 2018;23(1):52-57. doi: 10.25636/PMP.1.2018.1.12
9. Ash MM, Ramfjord SP. Occlusion. 4th ed. Philadelphia: WB Saunders. 1995. doi: 10.1111/j.1365-2842.1994.tb01164.x
10. Славичек Р. Жевательный орган. Функции и дисфункции. Москва: Азбука. 2008:543.

REFERENCES

1. Puzin MN, Vyazmin AY. Pain dysfunction of the temporomandibular joint. Moscow: Medicine. 2002:160 p. (In Russ.).
2. Khvatova, VA. Clinical gnathology. Moscow: Medicine. 2005:294 p. (In Russ.).
3. Lebedenko IYu, Arutyunov SD, Antonik MM, Stupnikov AA. Clinical methods for the diagnosis of functional disorders in the dentoalveolar system. Proc. Manual. Moscow: Medpressinform. 2008:112p. (In Russ.). Available from: <https://elibrary.ru/item.asp?id=19543543>
4. Dawson PE. A classification system for occlusions that relates maximal intercuspation to the position and condition of the temporomandibular joints. 1996;75(1):60-66. doi: 10.1016/S0022-3913(96)90419-9
5. Ramijord SP, Morrison EC, Burgett FG, et al. Oral hygiene and maintenance of periodontol support. *Journal of*

11. Ледер З. Диагностика и лечение функциональных нарушений. Москва: ООО «Квинтесс». 2009:192с. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=19550685>
12. Buzinelli RV, Berzin F. Electromyographic analysis of fatigue in temporalis and masseter muscles during continuous chewing. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2006;28(12);165-1167. doi: 10.1046/j.1365-2842.2001.00841.x
13. Трезубов ВН, Щербаков АС, Мишнев ЛМ. Ортопедическая стоматология. Пропедевтика и основы частного курса. Учебник для медицинских вузов. Санкт-Петербург: СпецЛит. 2008:480 с: ил. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=19542377>
14. Бекреев ВВ. Диагностика и комплексное лечение заболеваний височно-нижнечелюстного сустава. Сборник тезисов научных работ, представленных на присуждение премии в 2019 году, под редакцией А.И. Хрипуна. 2019:19с. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=39950247>
15. Бугровецкая ОГ. Постуральное равновесие и височно-нижнечелюстной сустав. Постуральный дисбаланс в патогенезе прозопагий. *Ортодонтия*. 2006;3:21-26. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=9280711>
16. Каливраджиян ЭС, Гордеева ТА, Ягодкина СВ, Прядыльщикова АИ, Гукасян ОА, Адамчик АА, Адамчик АНА. Компьютерная оценка функционально-динамических характеристик зубочелюстной системы у возрастных и детей. *Клиническая стоматология*. 2008;1:60-61. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=12895159>
17. Шеломенцев ЕВ. Морфофункциональная характеристика внутрисуставного диска височно-нижнечелюстного сустава в норме, при адентии и после ее ортопедического лечения. Дис. ... канд. мед. наук. Иркутск. 2017: 167 с. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41464024>

periodontology. 1982;53:26-30.

doi: 10.1902/jop.1982.53.1.26

6. Arutyunov SD. Anatomy, physiology and biomechanics of the dentoalveolar system Moscow: GEOTAR-Media. 2017. (In Russ.). Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=46329145>

7. Klimova TV, Nabiev NV, Krotova YuN. Kinesiography – an innovative study of n / h movements in three-dimensional projection. Materials of the XXXII final scientific conference of young scientists of the Moscow State University of Medicine and Dentistry. 2010:173. (In Russ.). Available from: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23010820>

8. Bulychева EA. et al. The use of a modern diagnostic resource when creating a proper occlusal surface of artificial dentition. *Periodontology*. 2018;23(1):52-57. (In Russ.). doi: 10.25636/PMP.1.2018.1.12

9. Ash MM, Ramfjord SP. Occlusion. 4th ed. Philadelphia: WB Saunders. 1995.

doi: 10.1111/j.1365-2842.1994.tb01164.x

10. Slavich R. Chewing organ. Functions and dysfunctions. Moscow: Azbuka. 2008.543 p. (In Russ.).

11. Leder Z. Diagnostics and treatment of functional disorders. Moscow: LLC „Quintess“. 2009:192 p. (In Russ.). Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=19550685>

12. Buzinelli RV, Berzin F. E lectromyographic analysis of fatigue in temporalis and masseter muscles during continuous chewing. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2006;28(12);1:165-1167.

doi: 10.1046/j.1365-2842.2001.00841.x

13. Trezubov VN, Shcherbakov AS, Mishnev LM. Orthopedic dentistry. Propedeutics and the basics of a private course., Textbook for medical universities / - Saint Petersburg: SpetsLit, 2008:480 p: ill. (In Russ.). Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=19542377>

14. Bekreev VV. Diagnostics and complex treatment of diseases of the temporomandibular joint. Collection of abstracts of scientific papers submitted for the award of the prize in 2019, edited by A.I. Khrupina. 2019.19 p. (In Russ.). Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=39950247>

15. Bugrovetskaya OG. Postural balance and temporomandibular joint. Postural imbalance in the pathogenesis of proso-palgia. *Orthodontics*. 2006;3:21-26 p. (In Russ.). Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=9280711>

16. Kalivrajyan ES, Gordeeva TA, Yagodkina SV, Pryadilshikov AI, Gukasyan OA, Adamchik AIA, Adamchik AnA. Computer assessment of the functional and dynamic characteristics of the dentition in aged and children. *Journal of Clinical Dentistry*. 2008;1:60-61p. (In Russ.). Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=12895159>

17. Shelomentsev EV. Morphofunctional characteristics of the intra-articular disc of the temporomandibular joint in normal conditions, with adentia and after its orthopedic treatment. Dis. ... Cand. med. Sciences. Irkutsk. 2017:167 p. (In Russ.). Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=41464024>

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/

Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests

Поступила / Article received 13.05.2021

Поступила после рецензирования / Revised 16.09.2021

Принята к публикации / Accepted 21.09.2021

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Дубова Любовь Валерьевна, доктор медицинских наук, заведующая кафедрой ортопедической стоматологии Московского государственного медико-стоматологического университета им. А.И. Евдокимова, Москва, Российская Федерация

Для переписки: dubova.l@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2651-2699>

Автор, ответственный за связь с редакцией:

Ступников Павел Алексеевич, аспирант кафедры ортопедической стоматологии Московского государственного медико-стоматологического университета им. А.И. Евдокимова, Москва, Российская Федерация

Для переписки: StupnikovPavel@gmail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8150-9324>

Ступников Алексей Анатольевич, доцент кафедры ортопедической стоматологии Московского государственного медико-стоматологического университета им. А.И. Евдокимова, Москва, Российская Федерация

Для переписки: Stupnikow@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6308-7623>

Буренчев Дмитрий Владимирович, доктор медицинских наук, главный научный сотрудник Научно-практического центра диагностики и телемедицинских технологий, заведующий отделением рентгенологических и радионуклидных методов исследования Москвы «ГКБ им. А.К. Ерамишанцева», Москва, Российская Федерация

Для переписки: dburenchev@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2894-6255>

Харченко Дмитрий Андреевич, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры ортопедической стоматологии Московского государственного медико-стоматологического университета им. А.И. Евдокимова, Москва, Российская Федерация

Для переписки: dr.kharchenko@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5440-6327>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Lubov' V. Dubova, DMD, PhD, DSc, Professor, Head of the Department of Prosthodontics, A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russian Federation

For correspondence: dubova.l@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2651-2699>

Corresponding author:

Pavel A. Stupnikov, DMD, PhD student, Department of Prosthodontics, A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russian Federation

For correspondence: StupnikovPavel@gmail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8150-9324>

Aleksey A. Stupnikov, DMD, Associate Professor, Department of Prosthodontics, A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russian Federation

For correspondence: Stupnikow@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6308-7623>

Dmitriy V. Burenchev, DMD, PhD, DSc, Leading Researcher, Applied Research Center for Diagnosis and Telemedicine Technologies, Head of the X-Ray and Nuclear Imaging Department, City Clinical Hospital named after A.K. Yeramishantsev, Moscow, Russian Federation

For correspondence: dburenchev@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2894-6255>

Dmitry A. Kharchenko, DMD, PhD, Assistant Professor, Department of Prosthodontics, A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russian Federation

For correspondence: dr.kharchenko@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5440-6327>

Анализ факторов риска рецессии десны

Т.М. Еловикова¹, С.Н. Саблина¹, С.С. Григорьев¹, Ю.В. Мандра¹, А.С. Кощеев²¹Уральский государственный медицинский университет, Екатеринбург, Российская Федерация²Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, Екатеринбург, Российская Федерация

Резюме

Актуальность. Современная стоматология во многих случаях успешно справляется с проблемой устранения рецессии десны (РД), решая не только эстетические, но и функциональные задачи. Использование консервативных, хирургических, ортодонтических, аппаратных, инъекционных способов и методов, позволяющих адекватно управлять положением десневого края относительно цементно-эмалевой границы и поддерживающих красоту и здоровье улыбки, обеспечивает прежде всего сохранность зубов. Между тем своевременное выявление факторов риска РД является не менее приоритетной задачей персонифицированного и превентивного подхода при сопровождении пациентов на стоматологическом приеме.

Материалы и методы. Исследование проведено на кафедре терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России и на кафедре моделирования управляемых систем ФГАОУ ВО УрФУ г. Екатеринбурга. Обследовано 60 пациентов молодого возраста: 20 мужчин (33,3%) и 40 женщин (66,7%), обратившихся к стоматологу. Сформировано две группы по 30 человек в зависимости от возраста: первая – 20-24 года, вторая – 35-44 года.

Результаты. Анализ факторов риска рецессии десны показал, что агрессивная техника чистки зубов отмечена в первой группе в 19% случаев ($p \geq 0,05$). Низкий уровень гигиены полости рта отмечен в 17% случаев (против 19% во второй группе; $p \geq 0,05$); нависающие края пломб – в 12% случаев ($p \geq 0,05$); тонкий биотип слизистой – в 14% ($p \geq 0,05$).

Заключение. Эффективный и персонифицированный контроль за факторами риска РД, позволяет в первую очередь, нормализовать гигиену полости рта, своевременно купировать воспаление в области краевой и папиллярной десны, ликвидировать травматические факторы при применении зубных щеток и интрадентальных средств по уходу за полостью рта в домашних условиях, обеспечивает междисциплинарный подход при сопровождении пациентов на стоматологическом приеме.

Ключевые слова: рецессия десны, клиновидные дефекты, классификация рецессий десны по Миллеру, гигиена полости рта

Для цитирования: Еловикова ТМ, Саблина СН, Григорьев СС, Мандра ЮВ, Кощеев АС. Анализ факторов риска рецессии десны. *Пародонтология*. 2021;26(4):269-274. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2021-26-4-269-274>.

Analysis of gingival recession risk factors

T.M. Elovikova¹, S.N. Sablina¹, S.S. Grigoryev¹, Y.V. Mandra¹, A.S. Koscheev²¹Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russian Federation²Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg, Russian Federation

Abstract

Relevance. In most cases, modern dentistry can successfully treat gingival recessions, thus achieving both aesthetic and functional goals. Conservative, surgical, orthodontic, instrumental, injection procedures and methods, which help adequately manage the position of the gingival margin according to the cementum-enamel junction and keep the smile beautiful and healthy, primarily preserve teeth. Meanwhile, timely identification of risk factors associated with gingival recession is no less of a priority in the individualized preventive approach to supporting patients at the dentist appointment.

Materials and methods. The research was conducted at the Department of Operative Dentistry and Introduction to Dental Diseases of the Ural State Medical University and the Department of Control Systems Modeling of the Ural Federal University in Yekaterinburg. The study examined 60 young adults: 20 men (33.3%) and 40 women (66.7%) who presented to the dentist. The patients were allocated into two groups according to their age. Each group consisted of 30 patients: the first group contained 20 to 24-year-olds and the second group comprised 35 to 44-year-old patients.

Results. The analysis of gingival recession risk factors revealed aggressive tooth brushing in 19% subjects of the first group ($p \geq 0.05$), poor oral hygiene in 17% cases (vs 19% in the second group ($p \geq 0.05$); overhanging restorations – 12% cases ($p \geq 0.05$); thin gingival biotype – 14% ($p \geq 0.05$).

Conclusion. Effective customized control of gingival recession risk factors primarily allows normalizing oral hygiene, timely arresting inflammation in the marginal and papillary gingiva, eliminating trauma from tooth brushing and interdental cleaning devices, as well it provides an interdisciplinary approach to patient management at the dental appointment.

Key words: gingival recession, wedge-shaped defects, Miller's classification of gingival recessions, oral hygiene

For citation: Elovikova TM, Sablina SN, Grigoryev SS, Mandra YV, Koscheev AS. Analysis of gingival recession risk factors. *Parodontologiya*. 2021;26(4):269-274. (in Russ.) <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2021-26-4-269-274>.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Рецессия десны (РД) является распространенным заболеванием и может возникнуть в любом возрасте, однако у пожилых встречается чаще – в 60–100% случаев [1–23]. Выявлена прямая зависимость РД от возраста пациента. Так, у молодых людей РД диагностируется примерно в 25% случаев, в среднем возрасте – в 50%, в старшем – около 95% случаев [1, 9–11, 14, 15, 23]. Проблема эстетических нарушений в стоматологии распространена и часто выходит на первый план: из-за РД пациенты жалуются на косметические дефекты, несимметричность улыбки, повышенную чувствительность и даже «разный уровень шеек» зубов. И они обеспокоены их возможной потерей. По данным отечественной и зарубежной литературы, при воспалительных заболеваниях пародонта доля РД составляет 5–10% [1, 5, 9, 13, 14, 17, 20–23]. В индустриальных странах в последнее десятилетие эти показатели растут, что, по мнению ряда авторов, обусловлено повышением уровня гигиены полости рта у населения. Сегодня РД определяют как невоспалительную апикальную миграцию десневого края от ее физиологического положения ниже цементно-эмалевой границы с постепенным обнажением поверхности корня зуба с вестибулярной или оральной стороны [1–11, 14, 15–23].

Международная классификация болезней (МКБ-10) рассматривает рецессию как патологическое состояние тканей пародонта, обозначенное кодами: K6.0 – локальная и K6.01 – генерализованная рецессия.

Широкое распространение на диагностическом этапе и при постановке клинического диагноза имеет классификация РД по Р. Miller (1985), согласно которой рецессии делятся на четыре класса – в зависимости от сохранения межальвеолярной кости и положения апикального края слизистой относительно мукогингивальной границы. В классификации Miller учитывается градация рецессий по ширине для 1-го и 2-го класса [1, 14–23].

В 2011 году F. Cairo с соавторами предложили новую классификацию РД, обозначив роль межпроксимального клинического прикрепления (МПКП) в появлении рецессий и определив три ее типа (recession type – RT): RT₁ – РД при отсутствии потери МПКП; RT₂ – при потере МПКП, меньшей или равной уровню обнажения корня зуба на щечной поверхности; RT₃ – утрата МПКП большая, чем потеря прикрепления на щечной стороне. Классификация F. Cairo остается в настоящее время не менее популярной, признанной при выборе хирургических способов коррекции и позволяет также рассчитать прогноз эффективности лечения при устранении РД [14, 15, 23].

Обширная исследовательская деятельность вокруг проблемы РД продолжается [14, 15, 23]. Анализируются исходы консервативного и хирургического лечения, группируются поверхностные дефекты при РД, определяется роль ортодонтической патологии, выявляются особенности корреляции между толщиной десны и подверженностью к возникновению рецессий. Между тем вновь созданные классификации часто сравниваются с классификацией по Miller, совершенствуя и/или дополняя ее [1, 5, 13, 14, 15, 20–23].

Таким образом, РД – полиэтиологическое заболевание, среди причин возникновения которого выделяют морфологические, механические, функциональные нарушения, а также воспалительные заболевания тканей пародонта. Диагностика РД сегодня – это актуальная проблема и пародонтологии, и стоматологии [1, 5, 11, 14, 20–23].

Цель исследования – провести анализ факторов риска РД молодых пациентов, проживающих в г. Екатеринбурге.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Работа проведена на кафедре терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России и на кафедре моделирования управляемых систем ФГАОУ ВО УрФУ г. Екатеринбурга.

Обследовано 60 человек молодого возраста с диагнозом РД: 20 мужчин (33,3%) и 40 женщин (66,7%), обратившихся к стоматологу. Сформировано две группы пациентов по 30 человек в зависимости от возраста: первая – 20–24 года, вторая – 35–44 года.

Критерии включения: наличие добровольного информированного согласия на участие в исследовании; заинтересованность; отсутствие признаков острого или обострения хронического воспаления тканей пародонта; отсутствие медицинских противопоказаний; отсутствие признаков острого или обострения хронического соматического или инфекционного заболевания.

Критерии исключения: ранее проведенная хирургическая коррекция прикрепления уздечек и боковых тяжей; ранее проведенное ортодонтическое лечение; курение; злоупотребление алкоголем; прием наркотических веществ [1–3, 5, 9–14, 23].

Клиническое обследование включало: анализ жалоб и данных анамнеза, внешний осмотр и осмотр полости рта, определение гигиенического статуса жителей (упрощенный индекс гигиены Green – Vermillion, (OHI-S), 1964; значения ИГ и уровень гигиены: 0,0–1,2 ед. – хороший, 1,3–3,0 ед. – удовлетворительный, 3,1–6,0 ед. – плохой), интенсивность кариеса – индекс КПУ зубов [2–8, 12–13, 23]. Для характеристики воспаления десны применяли индекс РМА в модификации Parma [2–8, 12–13]. Распространенность РД изучена с помощью индекса РД Леуса П.А., Казеко Л.А. 1993. До 25% – легкое поражение; 26–50% – средняя степень тяжести поражения; 51–100% – тяжелая степень поражения [1, 3, 9–11, 14, 23].

Критерии оценки рецессии десны (в баллах):

- 0 – отсутствие рецессии десны;
- 1 – рецессия десны от 1 до 2 мм на одной поверхности зуба;
- 2 – рецессия десны от 1 до 2 мм на двух и более поверхностях зуба;
- 3 – рецессия десны от 3 до 5 мм на одной поверхности зуба;
- 4 – рецессия десны от 3 до 5 мм на двух и более поверхностях зуба;
- 5 – рецессия десны более 5 мм на одной и более поверхностях зуба.

Индекс РД пациента рассчитывали по формуле:

$$IP = \sum \text{кодов} / 6 \text{ зубов};$$

средний индекс рецессии группы пациентов вычисляли путем нахождения среднего числа индивидуальных значений индекса:

$$\text{средний IP} = \sum IP / n \text{ пациентов} [11, 14, 15, 23].$$

Интерпретация индекса РД: легкая степень тяжести РД – значения индекса РД – 0,1–2,0; средняя степень тяжести РД – значения индекса РД – 2,1–3,5; тяжелая степень РД – значения индекса РД – 3,5–5,0 [1, 9, 11, 14, 15, 23]. Диагноз рецессии десны определялся по классификации Miller (1985). В ходе клинико-инстру-

ментального обследования оценивались параметры: величина РД (разность между расстоянием от середины режущего края коронки зуба до уровня апикально смещенной десны и от середины режущего края до эмали-цементной границы), биотип (фенотип) тканей пародонта (толстый/тонкий).

Тонкий биотип при диагностике характеризуется «нежной» десной со слабо выраженным рельефом, высокими десневыми (межзубными) сосочками, узкими и высокими коронками зубов; содержание коллагена в тканях невысокое и толщина прикрепленной десны в среднем составляет 1 мм, значительно меньше, чем при толстом фенотипе. Для толстого биотипа характерно значительное увеличение кератинизированной десны – до 2 мм, невысокие короткие и широкие десневые сосочки; при этом десна плотная, волокнистая, хорошо обозначен рельеф кости, покрывающий корни зубов; кровоснабжение обильное, положение десневого края стабильно [1, 3, 9–11, 14, 18, 23].

В то же время ряд авторов рассматривают и «средний» биотип (толщина прикрепленной десны – около 1,5 мм) как промежуточное состояние между тонким и толстым фенотипом, а также «смешанный» биотип десны как комбинацию «нескольких фенотипов» [1, 3, 9–11, 14, 23].

Кроме клинического обследования пациентов проведено их интервьюирование по вопросам индивидуальной гигиены полости рта [1, 3, 9–11, 14, 20].

Статистическая обработка материала выполнена на персональном компьютере с помощью пакета прикладных программ Statistica 6.0. Данные представлены в виде средних арифметических величин и стандартной ошибки среднего ($M \pm m$). Для установления достоверности различий использовалось t -распределение Стьюдента. Различия считали достоверными при $p \leq 0,05$ [2–8].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

По данным комплексного обследования выявлено, что пациенты обеих групп предъявляли жалобы на повышенную чувствительность зубов эстетический дефект более чем в 65% случаев. Локализованная РД

у них обусловлена анатомо-физиологическими особенностями, функциональной перегрузкой, наличием преждевременных контактов (суперконтактов) и травмой десны (рис. 1).

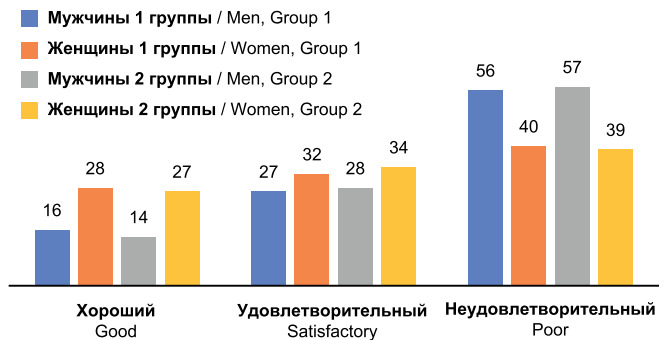


Рис. 1. Графическая идентификация показателей ИГ у пациентов
Fig. 1. Oral hygiene index in patients

Основные симптомы РД у пациентов – повышенная чувствительность к температурным раздражителям, снижение уровня десны, валикообразное утолщение краевой десны. Среднее значение ИГ составило в первой группе – $1,72 \pm 0,19$, во второй группе – $1,90 \pm 0,21$ – удовлетворительный уровень (рис. 2).



Рис. 2. Внутриворотная фотография, клинические признаки рецессии десны у пациента А., 43 года (в области верхней и нижней челюсти)

Fig. 2. Intraoral photographs, clinical signs of gingival recessions in patient A., 43 years old (upper and lower jaws)

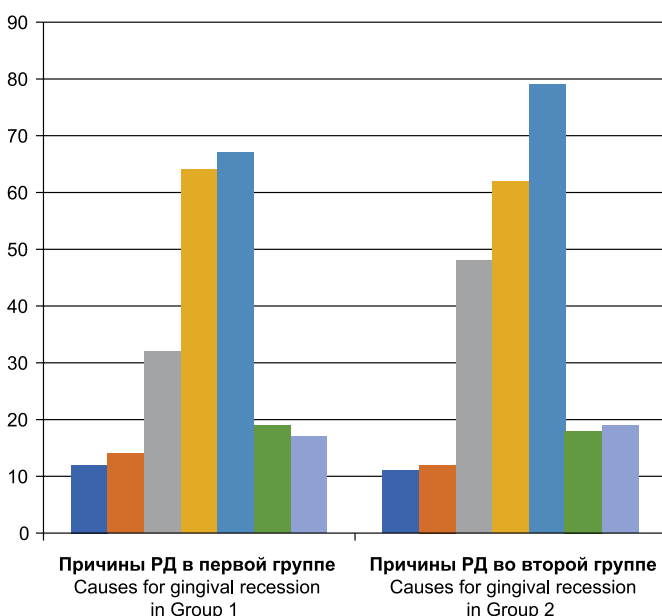
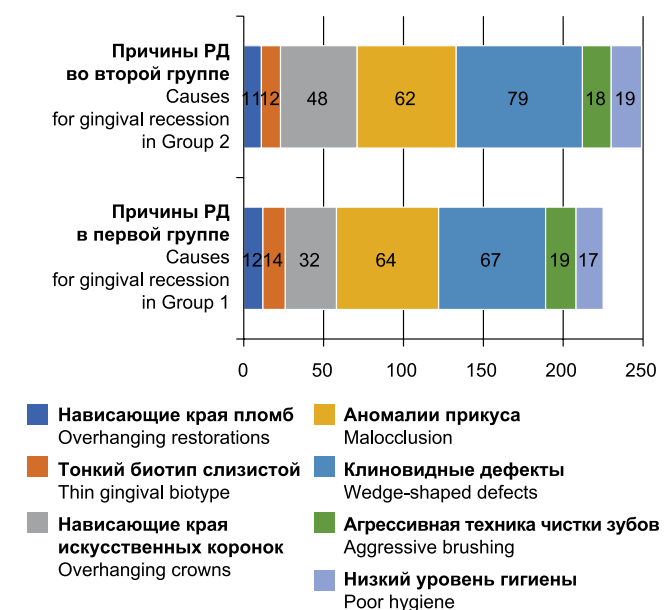


Рис. 3. Графическая идентификация показателей причин развития РД у пациентов двух групп (%)
Fig. 3. Scheme of gingival recession causes in patients of both groups (%)



Отражены гендерные различия. Так, у женщин удовлетворительный уровень гигиены выше, чем у мужчин ($p \leq 0,05$). Распространенность кариеса зубов у обследуемых пациентов составила 98%; интенсивность кариеса зубов высокая. У пациентов второй группы КПУ зубов составил $16,5 \pm 3,5$ ед., что выше показателя первой группы ($p \leq 0,05$). Это также значительно превышает средний «российский» уровень (12,3 единицы). В структуре индекса КПУ зубов превалирует компонент «П», причем у женщин он в 1,85 раза выше, чем у мужчин – женщины чаще посещают стоматолога по поводу лечения кариеса и его осложнений [1–5, 11, 13, 15]. У мужчин преобладает компонент «У». Это подтверждает, что они чаще обращаются за стоматологической помощью по поводу удаления зубов. Индекс рецессии десны (по П.А. Леусу, Л.А. Казеко) составил в первой группе $1,18 \pm 0,20$ легкой степени тяжести, во второй группе – $2,12 \pm 0,25$ – отмечается тенденция к увеличению значений с возрастом.

Генерализованная РД выявлена в первой группе в 20% случаев, во второй группе – в 30%. Симптомы данного заболевания – снижение уровня десны, обнажение корня зуба, повышенная чувствительность к температурным и химическим раздражителям, хронический генерализованный пародонтит легкой степени. Причины развития РД у лиц первой и второй групп отражены на диаграмме (рис. 3).

Агрессивная техника чистки зубов отмечена в первой группе в 19% случаев (против 18% во второй группе; $p \geq 0,05$), низкий уровень гигиены полости рта – в 17% случаев (против 19% во второй группе; $p \geq 0,05$); нависающие края пломб – в 12% случаев ($p \geq 0,05$); тонкий биотип слизистой – в 14% ($p \geq 0,05$). Установлена тенденция превалирования РД слева на вестибулярной поверхности клыков и премоляров, что, по наше-

му мнению, можно объяснить влиянием чистки зубов обследуемыми пациентами преимущественно правой рукой ($p \geq 0,05$).

Следует отметить, что клиновидные дефекты, сопровождающиеся РД, диагностированы преимущественно у пациентов второй группы в 79% случаев (против 67% в первой группе; $p \leq 0,05$), встречаются в центральном сегменте нижней челюсти и в боковых отделах верхней челюсти. Аномалии прикуса определены в 62% случаев во второй группе (против 64% в первой группе; $p \geq 0,05$). Ортопедические конструкции, которые создают условия для хронической травматизации десны (нависающими краями искусственных коронок зубов), выявлены в 48% случаев (против 32% в первой группе; $p \leq 0,05$).

ВЫВОДЫ

1. Анализ факторов риска РД выявил, что распространенность РД легкой степени составила 90%, средней степени тяжести – 10%; при этом РД у пациентов обеих групп в большинстве случаев относится к 1-му классу по Миллеру.

2. Клиновидные дефекты при РД обнаружены у 79% обследованных второй группы и встречаются преимущественно в центральном сегменте нижней челюсти и в боковых отделах верхней челюсти ($p < 0,05$).

3. Установлено, что травмирование десны нависающими краями коронок диагностировано у 48% пациентов второй группы ($p \leq 0,05$). Аномалии прикуса как этиологический фактор составили 62% ($p \geq 0,05$).

4. Проведенное исследование показало целесообразность регулярного посещения стоматолога для профилактического осмотра, что позволит своевременно провести лечение и осуществлять контроль индивидуальной гигиены полости рта, подбор зубной щетки и зубной пасты – важное условие профилактики РД.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Афонина ЕС, Микляев СВ, Леонова ОМ. Анализ распространенности рецессии десны в возрасте 15–25 лет. *Системный анализ и управление в биомедицинских системах*. 2020;1;19:190–193.

doi: 10.25987/VSTU.2020.19.1.027

2. Еловицова ТМ, Ермишина ЕЮ, Саблина СН, Григорьев СС, Кошечев АС. Клинико-лабораторное исследование физико-химических свойств новой зубной пасты с комплексом hyaluron-TI forte. *Проблемы стоматологии*. 2020;16(4):46–50.

doi: 10.18481/2077-7566-20-16-4-46-50

3. Еловицова ТМ, Ермишина ЕЮ, Уварова ЛВ, Кошечев АС. Решение проблемы повышенной чувствительности дентина: механизмы реминерализации при курсовом использовании зубной пасты с фторидом олова. *Стоматология*. 2019;98(5):66–71.

doi: 10.17116/stomat20199805166

4. Еловицова ТМ, Карасева ВВ, Жолудев СЕ, Скурихина ЯС, Мирсаев ТД. Характеристика параметров гомеостатических механизмов полости рта у молодых курильщиков табака. *Уральский медицинский журнал*. 2020;9(92):44–48.

doi: 10.25694/URMJ.2020.09.10

5. Еловицова ТМ, Кошечев АС, Мафиеня ЕС. Прямые реставрации зубов как фактор возникновения окклюзионных нарушений и заболеваний пародонта. *Проблемы стоматологии*. 2014;4:15–20. Режим доступа:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=21981188>

6. Еловицова ТМ, Молвинских ВС, Ермишина ЕЮ. Анализ влияния лечебно-профилактической зубной пасты

с экстрактами трав на состояние полости рта у пациентов с гингивитом. *Проблемы стоматологии*. 2015;5:5–12.

doi: 10.18481/2077-7566-2015-0-2-5-9

7. Еловицова ТМ, Саблина СН, Ермишина ЕЮ, Кошечев АС. Анализ влияния лечебно-профилактической зубной пасты, содержащей novamin, на состояние органов полости рта у молодых курильщиков табака. *Стоматология*. 2021; 3;100:35–39.

doi: 10.17116/stomat202110003135

8. Карасева ВВ. Оценка стоматологического статуса, контроля индивидуальной гигиены и качества жизни пациентов с дефектами челюстей в сочетании с медикаментозно ассоциированным остеонекрозом. *Стоматология*. 2020;99(5):80–86.

doi: 10.17116/stomat20209905180

9. Костионова-Овод ИА, Трунин ДА, Нестеров АМ, Садыхов МИ. Биотип десны и методы его оценки (обзор литературы). *Институт стоматологии*. 2020;1(86):86–87. Режим доступа:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=43932839>

10. Носова МА, Волова ЛТ, Шаров АН, Трунин ДА, Постников МА. Хирургическое лечение множественных рецессий десны с комбинированным применением аутоотсплантата и аллогенной лиофилизированной dura mater: клинический случай. *Пародонтология*. 2021;2;26:125–136.

doi: 10.33925/1683-3759-2021-26-2-125-136

11. Орехова ЛЮ, Кудрявцева ТВ, Лобода ЕС. с соавт. Причинно-следственная связь возникновения рецессий десны. Антибактериальный и противовоспалительный

компоненты в ее комплексном лечении и профилактике. *Пародонтология*. 2017;4(22):20-23. Режим доступа:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=32619739>

12. Саблина СН, Еловицова ТМ, Григорьев СС, Хромцова ОМ, Закроева АГ, Епишова АА, и др. Роль витамина D в поддержании здоровья полости рта. Литературный обзор. *Проблемы стоматологии*. 2020;16:25-34.

doi: 10.18481/2077-7566-20-16-4-25-34

13. Саблина СН, Еловицова ТМ, Григорьев СС, Епишова АА, Бушуева ЕЮ, Андреева АС, и др. Проблема галитоза в комплексной диагностике и лечении заболеваний пародонта. Литературный обзор. *Проблемы стоматологии*. 2021;17:32-43.

doi: 10.18481/2077-7566-20-17-1-32-43

14. Фарзшатов РР, Абзалилов ТА, Кабиров МФ, Герасимова ЛП. Рецессия десны: этиология, классификация и современные методы лечения. *Cathedra*. 2020;71(1):46-52. Режим доступа:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=42926528>

15. Cortellini P, Nabil F Bissada. Mucogingival conditions in the natural dentitions: Narrative review, case definitions, and diagnostic considerations. *Journal of periodontology*. 2018;Jun;89;Suppl 1:S 204-213.

doi: 10.1002/JPER.16-0671

16. Egawa M, Inagaki S, Tomita S, Saito A. Connective Tissue Graft for Gingival Recession in Mandibular Incisor Area: A Case Report. *The Bulletin of Tokyo Dental College*. 2017;58(3):155-162.

doi: 10.2209/tdcpublication.2016-0038.

17. Fischer KR, Künzberger A, Donos N, Fickl S, Friedmann A. Gingival biotype revisited-novel classifica-

tion and assessment tool. *Clinical Oral Investigations*. 2018;22(1):443-448.

doi: 10.1007/s00784-017-2131-1

18. Handelman CS, Eltink AP, BeGole E. Quantitative measures of gingival recession and the influence of gender, race, and attrition. *Progress in Orthodontics*. 2018;19(1):5-15.

doi: 10.1186/s40510-017-0199-4

19. Hytham N. Fageeh, Abdullah A. Meshni, Hassan A. Jamal, Reghunathan S. Preethanath, Esam Halbou. Correction to: The accuracy and reliability of digital measurements of gingival recession versus conventional methods. *BMC Oral Health*. 2019;3:23-29.

doi: 10.1186/s12903-019-0876-4

20. Jalladaud M, Lahmi M, Lallam C. How to analyze periodontal morphotypes in order to reduce the risk of periodontal recession. *L'Orthodontie française*. 2017;88(1):95-103.

doi: 10.1051/orthodfr/2017001

21. Joshi A, Suragimath G, Zope SA, Ashwinirani SR, Varma SA. Comparison of Gingival Biotype between different Genders based on Measurement of Dentopapillary Complex. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 2017;11(9):40-45.

doi: 10.7860/JCDR/2017/30144.10575

22. Kaya Y, Alkan O, Keskin S. An evaluation of the gingival biotype and the width of keratinized gingiva in the mandibular anterior region of individuals with different dental malocclusion groups and levels of crowding. *The Korean Journal of Orthodontics*. 2017;3:176-185.

doi:10.4041/kjod.2017.47.3.176

23. Zucchelli G, Mounssif I. Periodontal plastic surgery. *Periodontology 2000*. 2015;Jun;68(1):333-68.

doi: 10.1111/prd.12059

REFERENCES

1. Afonina ES, Miklyaev SV, Leonova OM. Analysis of the prevalence of gum recession at 15-25 years of age. *System analysis and management in biomedical systems*. 2020;1;19:190-193.

doi: 10.25987/VSTU.2020.19.1.027

2. Elovicova TM, Ermishina EYu, Ssablina SN, Grigoriev SS, Koshchev AS. Clinical and laboratorial research in physical-chemical characteristics of new toothpaste with hyaluron-TI forte complex. *Actual Problems in Dentistry*. 2020;16(4):46-50. (In Russ.).

doi: 10.18481/2077-7566-20-16-4-46-50

3. Elovikova TM, Ermishina EYu, Uvarova LV, Koshcheev AS. The increased sensitivity of dentin: the mechanisms of remineralization using toothpaste with tin fluoride. *Stomatologiya*. 2019;98(5):66-71. (In Russ.).

doi:10.17116/stomat20199805166

4. Elovikova TM, Karaseva VV, Zholudev SE, Skurikhina YaS, Mirsaev TD. Characteristics of parameters of oral homeostatic mechanisms in young tobacco smokers. *Ural Medical Journal*. 2020;9(92):44-48. (In Russ.).

doi: 10.25694/URMJ.2020.09.10

5. Elovikova TM, Koshcheev AS, Mahyinia YS. Direct restoration of teeth in the development of occlusal disorders and diseases of parodont. *Actual Problems in Dentistry*. 2014;4:15-20. (In Russ.). Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=21981188>

6. Elovikova TM, Molvinskikh VS, Ermishina EYu. Analysis of influence of medical and preventive tooth-paste with extracts of herbares on the state of cavity of mouth for patients with gingivitis. *Actual Problems in Dentistry*. 2015;5:5-12. (In Russ.).

doi: 10.18481/2077-7566-2015-0-2-5-9

7. Elovikova TM, Sablina SN, Ermishina EY. Study on effects of therapeutic and prophylactic toothpaste with no-

vamin on oral cavity in young tobacco users. *Stomatology*. 2021; 3;100:35-39. (In Russ.).

doi: 10.17116/stomat202110003135

8. Karaseva VV. Evaluation of the dental status, personal hygiene control and life quality of patients with jaw defects combined with medication-related osteonecrosis. *Stomatologiya*. 2020;99(5):80-86. (In Russ.).

doi: 10.17116/stomat20209905180

9. Kostionova-Ovod IA, Trunin DA, Nesterov AM, Sadykov MI. Gingival biotype and evaluation methods (literature review). *Institut Stomatologii*. 2020;1 (86):86-87. (In Russ.). Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=43932839>

10. Nosova MA, Volova LT, Sharov AN, Trunin DA, Postnikov MA. Surgical treatment of multiple gingival recessions by the combination of autograft and allogenic lyophilized dura mater: a clinical case. *Parodontologiya*. 2021;2;26:125-136. (In Russ.).

doi: 10.33925/1683-3759-2021-26-2-125-136

11. Orekhova LYu, Kudrjavitseva TB, Lavoda ES, et al. Causation of gingival recession. Antibacterial and anti-inflammatory parts of complex treatment. *Parodontologiya*. 2017;4(22):20-23. (In Russ.). Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=32619739>

12. Sablina SN, Grigoriev SS, Khromtsova OM, Zakroeva AG, Epishova AA, et al. The role of vitamin D in maintaining oral health. Literature review. *Actual Problems of Dentistry*. 2020;16:25-34. (In Russ.).

doi: 10.18481/2077-7566-20-16-4-25-34

13. Sabliba SN, Elovicova TM, Grigoriev SS, Yepishova AA, Bushueva EYu, Andreeva AS, et al. The problem of halitosis in periodontal complex diagnostics and treatment. Literature review. *Actual Problems of Dentistry*. 2021;17:32-43.

doi: 10.18481/2077-7566-20-17-1-32-43

14. Farzshatova RR, Abzalilov TA, Kabitova MF, Gerasimova LP. Gingival recession: etiology, classification and modern medical treatment. *Cathedra*. 2020;71(1):46-52. (In Russ.). Available from:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=42926528>

15. Cortellini P, Nabil F Bissada. Mucogingival conditions in the natural dentitions: Narrative review, case definitions, and diagnostic considerations. *Journal of periodontology*. 2018 Jun;89;Suppl 1:S 204-213.

doi: 10.1002/JPER.16-0671

16. Egawa M, Inagaki S, Tomita S, Saito A. Connective Tissue Graft for Gingival Recession in Mandibular Incisor Area: A Case Report. *The Bulletin of Tokyo Dental College*. 2017;58(3):155-162.

doi: 10.2209/tdcpublication.2016-0038.

17. Fischer KR, Künzberger A, Donos N, Fickl S, Friedmann A. Gingival biotype revisited-novel classification and assessment tool. *Clinical Oral Investigations*. 2018;22(1):443-448.

doi: 10.1007/s00784-017-2131-1

18. Handelman CS, Eltink AP, BeGole E. Quantitative measures of gingival recession and the influence of gender, race, and attrition. *Progress in Orthodontics*. 2018;19(1):5-15.

doi: 10.1186/s40510-017-0199-4

19. Hytham N. Fageeh, Abdullah A. Meshni, Hassan A. Jamal, Reghunathan S. Preethanath, Esam Halbou. Correction to: The accuracy and reliability of digital measurements of gingival recession versus conventional methods; *BMC Oral Health*. 2019;3:23-29.

doi: 10.1186/s12903-019-0876-4

20. Jalladaud M, Lahmi M, Lallam C. How to analyze periodontal morphotypes in order to reduce the risk of periodontal recession. *L'Orthodontie française*. 2017;88(1):95-103.

doi: 10.1051/orthodfr/2017001

21. Joshi A, Suragimath G, Zope SA, Ashwinirani SR, Varma SA. Comparison of Gingival Biotype between different Genders based on Measurement of Dentopapillary Complex. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 2017;11(9):40-45.

doi: 10.7860/JCDR/2017/30144.10575

22. Kaya Y, Alkan O, Keskin S. An evaluation of the gingival biotype and the width of keratinized gingiva in the mandibular anterior region of individuals with different dental malocclusion groups and levels of crowding. *The Korean Journal of Orthodontics*. 2017;3:176-185.

doi: 10.4041/kjod.2017.47.3.176

23. Zucchelli G, Mounssif I. Periodontal plastic surgery. *Periodontology 2000*. 2015 Jun;68(1):333-68.

doi: 10.1111/prd.12059

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/

Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests

Поступила / Article received 18.10.2021

Поступила после рецензирования / Revised 19.11.2021

Принята к публикации / Accepted 21.11.2021

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Елови́кова Татьяна Михайловна, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний Уральского государственного медицинского университета, Екатеринбург, Российская Федерация

Для переписки: ugma-elovik@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8849-8875>

Автор, ответственный за связь с редакцией:

Саблина Светлана Николаевна, ассистент кафедры терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний Уральского государственного медицинского университета, Екатеринбург, Российская Федерация

Для переписки: 9122541494@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1838-3535>

Григорьев Сергей Сергеевич, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических

заболеваний Уральского государственного медицинского университета, Екатеринбург, Российская Федерация

Для переписки: sergeygrig28@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8198-0615>

Мандра Юлия Владимировна, доктор медицинских наук, профессор, директор Института стоматологии, профессор кафедры терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний Уральского государственного медицинского университета, Екатеринбург, Российская Федерация

Для переписки: jamandra@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8439-3272>

Кошечев Анатолий Сергеевич, доцент кафедры моделирования управляемых систем, кандидат физико-математических наук Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, Екатеринбург, Российская Федерация

Для переписки: askoshcheev@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1004-6785>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Tatiana M. Elovikova, DMD, PhD, DSc, Professor, Department of Operative Dentistry and Introduction to Dental Diseases, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russian Federation

For correspondence: ugma-elovik@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8849-8875>

Corresponding author:

Svetlana N. Sablina, Assistant Professor, Department of Operative Dentistry and Introduction to Dental Diseases, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russian Federation

For correspondence: 9122541494@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1838-3535>

Sergei S. Grigoryev, DMD, PhD, DSc, Professor, Head of Department of Operative Dentistry and Introduction to Dental Diseases, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russian Federation

For correspondence: sergeygrig28@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8198-0615>

Yuliya V. Mandra, DMD, PhD, DSc, Professor, Director of Institute of Dentistry, Department of Operative Dentistry and Introduction to Dental Diseases, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russian Federation

For correspondence: jamandra@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8439-3272>

Anatoly S. Koscheev, PhD (Physics & Maths), Associate Professor, Department of Control Systems Modeling, Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg, Russian Federation

For correspondence: askoshcheev@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1004-6785>

Роль *Enterococcus faecalis* при апикальном периодонтите

Н.Е. Баранцевич¹, Л.Ю. Орехова², Е.П. Баранцевич¹

¹Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

²Первый Санкт-Петербургский государственный университет им. академика И.П. Павлова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Резюме

Актуальность. Апикальный периодонтит – одно из самых распространенных заболеваний периодонта. *Enterococcus faecalis*, естественным местообитанием которого является кишечник, относительно редко колонизирует слизистые полости рта здоровых лиц – в 1-20% случаев, однако его выявляют у 68% больных с инфекционными заболеваниями полости рта (кариесом, пульпитом, пародонтитом и др.) и особенно у пациентов с отягощенным соматическим анамнезом, например с сахарным диабетом (в 60% случаев). Это может изменить профиль риска прогрессирования воспалительных заболеваний пародонта, обусловленных появлением в полости рта нехарактерных представителей патогенной микробиоты. При развитии первичного апикального периодонтита микроорганизмы распространяются в пародонт, как правило, из некротизированных тканей пульпы зуба, при вторичном – из корневых каналов, уже подвергшихся эндодонтическому лечению. *E. faecalis* обладает уникальными свойствами – устойчивостью к физическим и химическим факторам, к дефициту питательных веществ, что приводит к селекции этого микроорганизма при развитии вторичного апикального периодонтита. Его обнаруживают в 30-90% проб из корневых каналов при этой патологии. Важно, что 33% случаев неудач при лечении вторичного апикального периодонтита связаны с инфекцией этим микроорганизмом. Для *E. faecalis* характерна природная и часто приобретенная резистентность к местным и системным антимикробным препаратам.

Таким образом, для успешной терапии апикального периодонтита крайне важным представляется идентификация микроорганизма и/или определение состава микробного сообщества, обусловившего его развитие с определением чувствительности к антимикробным препаратам, особенно в связи с высокой частотой ассоциации этого заболевания с инфицированием области поражения *E. faecalis*.

Ключевые слова: вторичный апикальный периодонтит, микроорганизмы, *E. faecalis*, резистентность, местная терапия, системные антибиотики

Для цитирования: Баранцевич Н.Е., Орехова Л.Ю., Баранцевич Е.П. Роль *Enterococcus faecalis* при апикальном периодонтите. *Пародонтология*. 2021;26(4):275-283. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2021-26-4-275-283>.

The role of *Enterococcus faecalis* in apical periodontitis

N.E. Barantsevitch¹, L.Yu. Orekhova², E.P. Barantsevitch¹

¹Almazov National Medical Research Centre, Saint Petersburg, Russian Federation

²Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation

Abstract

Relevance. Apical periodontitis is one of the most common periodontal diseases. *Enterococcus faecalis*, which naturally inhabits the intestine, relatively rarely colonizes the oral mucosa of healthy individuals – in 1-20% of cases. However, 68% of patients with oral infectious diseases (caries, pulpitis, periodontitis, etc.) demonstrate it, especially patients with comorbidity, e.g., diabetes mellitus (60% of cases). It may change the risk profile of the inflammatory periodontal disease progression caused by the appearance of unusual pathogens in the oral cavity. In the primary apical periodontitis, microorganisms usually spread into the periodontium from necrotized tissues of the tooth pulp, in secondary periodontitis – from the endodontically treated root canals. *E. faecalis* has unique properties, i.e. resistance to physical and chemical factors, nutrient deficiency, which leads to the selection of this microorganism during the development of secondary apical periodontitis. 30-90% of root canals demonstrate this microorganism in this pathology. 33% of secondary apical periodontitis treatment fail due to this microorganism infection. *E. faecalis* exhibits natural and often acquired resistance to local and systemic antimicrobial drugs.

Thus, successful treatment of apical periodontitis requires identifying the microorganism and/or determining the composition of the microbial community that caused its development and determination of sensitivity to antimicrobial drugs due to the high frequency of association of this disease with infection of the affected area of *E. faecalis*.

Key words: secondary apical periodontitis, microorganisms, *E. faecalis*, resistance, local therapy, systemic antibiotics

For citation: Barantsevitch NE, Orekhova LYu, Barantsevitch EP. The role of *Enterococcus faecalis* in apical periodontitis. *Parodontologiya*. 2021;26(4):275-283. (in Russ.) <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2021-26-4-275-283>.

ВВЕДЕНИЕ

Апикальный периодонтит – патология периадикулярных тканей, вызванная персистирующей микробной инфекцией в корневых каналах пораженного зуба, характеризуется воспалительной реакцией, деструкцией костной ткани в области корня зуба и является одним из наиболее частых одонтоассоциированных заболеваний зубочелюстной области [1, 2]. В результате проникновения воспалительных клеток и резорбции кости в области верхушки корня зуба поражение становится видимым в виде затемнения на рентгенограмме [3]. Апикальный периодонтит может быть первичным при его формировании на верхушке корня зуба, не подвергавшегося эндодонтическому лечению, в результате микробной колонизации некротизированных тканей пульпы зуба [4, 5]. Вторичным апикальный периодонтит считают при формировании очага поражения на верхушке корня зуба, подвергшегося предварительному эндодонтическому лечению, целью которого является устранение микробных клеток из корневого канала посредством его обработки с последующим пломбированием [6, 7]. До 65% зубов с запломбированными корневыми каналами могут демонстрировать рентгенологические признаки вторичного апикального периодонтита [7, 8].

Апикальный периодонтит представляет актуальную проблему во всех странах мира, хотя его распространенность варьирует в широком диапазоне: 22-80% взрослого населения в различных регионах и 1-14% зубов имеют признаки апикального периодонтита [9].

Апикальный периодонтит и микробиота слизистых оболочек полости рта

Полость рта представляет собой сложную и динамичную среду: сегодня известны более 1000 видов микроорганизмов, которые формируют микробиоту ротовой полости [10]. Многие виды микроорганизмов являются комменсалами слизистых полости рта, небольшая часть вызывает инфекции – кариес, периодонтит [11]. Дисбаланс микробиоты способствует размножению клинически важных патогенов, которые обычно считаются не свойственными для полости рта бактериями, такими как грамотрицательные энтеробактерии, псевдомонады, энтерококки, характерным местообитанием которых является кишечник. Присутствие подобных микроорганизмов в ротовой полости представляет сложную проблему в практической стоматологии: их удаление из зубных биопленок может быть затруднено, особенно в связи с их частой антимикробной резистентностью. Это повышает вероятность неэффективности стандартных лечебных мероприятий и повторного заражения [11-13]. В настоящее время установлена способность неоральных микроорганизмов колонизировать ротовую полость. Известно, что они могут не только встречаться в значительном количестве у лиц с ослабленным иммунитетом и госпитализированных больных, изменяя статус с переходящих видов на виды, колонизирующие полость рта, но и колонизировать слизистую полости рта здоровых лиц, приводя к инфицированию [14-16]. Все вышеперечисленное делает полость рта резервуаром для разнообразных патогенов, имеющих важное значение в развитии инфекций [11].

Изменение или нарушение состава микробиоты полости рта может вызывать инфекционный процесс [17]. Сообщества микробов сосуществуют в матриксе из внеклеточного полимерного вещества, формируя био-

пленку, что защищает микроорганизмы от внешнего воздействия [18, 19]. Слизистые и поверхности зубов в ротовой полости создают среду, в которой находятся несколько типов биопленок, которые могут быть вовлечены в различные инфекционные заболевания, такие как кариес зубов, инфекции пародонта [19]. Корневые каналы морфологически сложны для проникновения микробицидных агентов и стоматологических инструментов, наличие боковых каналов, различные вариации строения верхушки корня зуба могут привести к неэффективности лечения и возникновению вторичной эндодонтической инфекции с поражением апикальной области.

Пульпа зуба состоит из соединительной ткани с высокой степенью васкуляризации и иннервации, которая окружена плотными тканями зуба – дентином, цементом, эмалью [20, 21]. Сообщение пульпы с пародонтом происходит через апикальное отверстие корня зуба, апикальные дельты и дополнительные каналы [22-24]. Интактная пульпа зуба в норме является стерильной и не имеет комменсальной микробиоты [25]. Нарушения физических барьеров (эмали, цемента и, что особенно важно, дентина) в результате травм и образования трещин, кариеса предоставляют доступ микроорганизмам слизистой полости рта к пульпе зуба [24, 26]. Альтернативными путями могут быть открытые дентинные каналы, вскрытие пульпы, процедуры реставрации зуба, боковые каналы зубов с пораженным периодонтом и др. [24]. Наиболее распространенным путем заражения является кариес, вызывающий последовательные воспалительные реакции в ткани пульпы, заканчивающиеся, при отсутствии адекватных терапевтических мероприятий, некрозом пульпы [27]. Из некротизированных тканей пульпы зуба микроорганизмы могут распространяться на периапикальную область, приводя к возникновению первичного апикального периодонтита [28].

E. faecalis как компонент микробиоты полости рта и возбудитель апикального периодонтита

Апикальный периодонтит является, как правило, следствием инфекции корневых каналов, характеризующейся воспалением и разрушением периадикулярных тканей в результате взаимодействия между микробными факторами и иммунным ответом хозяина [24].

В корневом канале при первичном пульпите и апикальном периодонтите микроорганизмы пребывают в составе мультимикробных биопленок с преимущественной селекцией грамотрицательных анаэробных бактерий [29]. При вторичном апикальном периодонтите, возникающем после эндодонтического лечения, популяции микроорганизмов отличны от популяций, выявляемых при первичном процессе: при культуральных исследованиях выделяют грамположительные факультативные анаэробы, включая *Streptococcus* spp., *Lactobacillus* spp. И *Enterococcus* spp. Особый интерес представляет вид *E. faecalis*, который часто выявляют в монокультуре из каналов, подвергавшихся эндодонтическому лечению, но редко обнаруживают при лечении пульпита и/или первичного апикального периодонтита [7].

Таким образом, микробные популяции первичных и вторичных инфекций различаются, хотя происходят из единого источника – полимикробного сообщества слизистых полости рта. Микробная популяция вторичных эндодонтических инфекций включает грамположительные факультативные анаэробы, в том числе *E. faecalis* [19].

E. faecalis – грамположительный факультативный анаэроб, неподвижный и не образующий спор микроорганизм [30]. Обычной средой обитания *E. faecalis* является желудочно-кишечный тракт, но в качестве транзиторной микробиоты он часто обнаруживается в гепатобилиарном тракте, влагалище, полости рта. Исследования, проводившиеся среди пациентов и сотрудников лечебно-профилактических учреждений, показали, что энтерококки, которых обнаружили в зубной биопленке у 4% госпитализированных больных, способны колонизировать слизистую оболочку полости рта, и она, соответственно, может быть резервуаром этого микроорганизма [31]. *E. faecalis*, доминирующий вид энтерококков человека, способен вызывать разнообразные заболевания – кариес, инфекционные заболевания пульпы и периодонта, периимплантиты [32, 33].

Частота выявления и факторы, способствующие заселению полости рта *E. faecalis*, могут различаться в зависимости от географического положения и социально-экономических условий региона, от особенностей стоматологической практики. Исследование, проведенное в Колумбии, показало, что 60% образцов, содержащих этот микроорганизм, были получены от пациентов со съёмными протезами в ротовой полости. Возможное объяснение этому – способность *E. faecalis* к колонизации абиотических поверхностей, в том числе протезов [31]. Исследование, выполненное в Греции, напротив, показало, что ни возраст, ни факторы проживания, ни наличие съёмных протезов не оказывали влияния на наличие в ротовой полости не типичных для нее микроорганизмов. [34]. Энтерококки были обнаружены в полости рта у 60% больных сахарным диабетом и у 6% лиц контрольной группы, что говорит о значительной роли коморбидных состояний в распространении этого микроорганизма в несвойственные ему местообитания [32]. Частота обнаружения *E. faecalis* в полости рта у здоровых лиц сравнительно невелика – 1-20%, но повышается до 68% у пациентов со стоматологическими заболеваниями, такими как периодонтит, кариес и др. Важно, что только 33% зубов, из которых выделяли этот микроорганизм, были успешно излечены после повторного пломбирования корневых каналов [35]. *E. faecalis* не считается распространенным этиологическим агентом, вызывающим пульпит и первичный апикальный периодонтит, но он является наиболее частой причиной резистентных вторичных апикальных периодонтитов [36, 37]. *E. faecalis* колонизирует корневые каналы при их реинфицировании после эндодонтического лечения в 30-90% случаев. Вероятность обнаружения *E. faecalis* в реинфицированных каналах в девять раз превышает таковую при первичной инфекции [38, 39].

E. faecalis обладает многочисленными факторами вирулентности, которые препятствуют его уничтожению в корневых каналах. Некоторые факторы могут способствовать тяжелому течению инфекционного процесса, повышая инфекционный потенциал отдельных штаммов [40, 41]. Энтерококковый поверхностный белок (esp) способствует его адгезии к клеткам макроорганизма и последующей колонизации тканей или абиотических поверхностей. Он же способствует образованию биопленок [31, 42, 43]. Ген, кодирующий этот белок, практически всегда обнаруживается среди изолятов, вызывающих бактериемию и эндокардит [42]. Желатиназа (Gel) – внеклеточная цинксодержащая металлопротеаза, способная к гидролизу желатина, коллагена, гемоглобина, инсулина, фибриногена, также способствует адгезии бактерий и образованию

биопленок [42, 44-46]. Протеолитические свойства могут быть причиной высокой частоты встречаемости *Enterococcus* spp. при бактериемии, эндокардите, инфекциях мочевыделительной системы. При внутрикорневых инфекциях энтерококки могут образовывать биопленки на гидроксипатите [31]. Агрегационная субстанция (AS) обеспечивает адгезивные и инвазивные способности энтерококков, способствует образованию биопленок [47, 48]. Цитолизин (Cyl), мощный бактериоцин, особенно активный при обострениях энтерококковых инфекций, способен разрушать прокариотические и эукариотические клетки [35]. Важным поверхностным белком *E. faecalis*, способным связывать коллаген, является белок, связывающийся с коллагеном *E. faecalis* (Ace), с ним связана способность микроорганизма проникать в дентинные каналы и прикрепляться к коллагену [40]. Способность к образованию супероксидных анионов – высокореактивных кислородных радикалов, участвующих в повреждении клеток в месте воспаления, также является характерной чертой *E. faecalis*. Штаммы, ассоциированные с развитием бактериемии и эндокардита, вырабатывают значительно большее количество внеклеточного супероксида, чем изоляты, выделяемые из фекалий здоровых людей [42].

Необходимо отметить, что присутствие в микробных клетках генов, кодирующих выработку факторов вирулентности, не равнозначно их активности. Так, активность желатиназы в образцах, полученных из места поражения при инфицировании корневых каналов, наблюдали в 3,3% случаев, в то время как ген присутствовал во всех изолятах. Важно, что большая часть изолятов (73,7%), полученных из корневых каналов, показала способность к образованию биопленок [35]. Уровни желатиназы были повышены в образцах, полученных из ротовой жидкости и при биопсии десны пациентов с пародонтитом. Ингибирование желатиназы сопровождалось снижением скорости резорбции костной ткани *in vitro* и в экспериментальных моделях [42].

Наиболее распространенным путем проникновения энтерококков в полость рта является фекально-оральный. Кроме того, *Enterococcus* spp. часто выделяют из продуктов питания, из биопроб, полученных от домашних животных и скота, что может обуславливать алиментарный путь его передачи, например при употреблении свинины, сырого молока [49, 50-54]. Возможным путем передачи микроорганизма считают также и ятрогенное заражение при эндодонтических манипуляциях в корневом канале в случае несоблюдения правил асептики и антисептики, особенно в части обработки инструментария и используемых материалов [55]. При сравнительной оценке факторов вирулентности и антимикробной резистентности изолятов *E. faecalis* из полости рта, пищевых продуктов и клинических образцов оральные изоляты имели самый высокий процент генов вирулентности и резистентности, демонстрировали повышенную способность к образованию биопленок. Полость рта, таким образом, может представлять собой критический резервуар вирулентных штаммов *E. faecalis*, которые, кроме того, могут быть устойчивы к антибиотикам [32]. Факт возможности включения микроорганизма в биопленки ротовой полости и широкое распространение его при стоматологических заболеваниях подчеркивает значение полости рта как важного резервуара для вирулентных и устойчивых к антимикробным препаратам микроорганизмов [35].

Резистентность *E. faecalis* к антимикробным препаратам

E. faecalis обладает природной устойчивостью к цефалоспорином, макролидам, линкозамидам, стрептограмину А и аминогликозидам [56, 57]. Ежедневно появляется все большее количество штаммов с приобретенной устойчивостью к высоким концентрациям аминогликозидов, бета-лактамов, фторхинолонам, ванкомицину, тетрациклину, что следует учитывать при выборе терапевтической тактики [31]. Это особенно актуально при лечении апикального периодонтита, при котором, как правило, назначается системная антимикробная терапия [58].

Кроме того, что *E. faecalis* обладает генами вирулентности и природной антимикробной резистентности, может приобретать дополнительные гены резистентности, он также способен успешно передавать многие из них посредством горизонтального переноса не только бактериальным клеткам своего вида, но и микроорганизмам других видов, например, *S. aureus* [35]. *E. faecalis* обладает уникальными свойствами: он способен выживать в среде с ограниченным доступом к питательным веществам и минимальным взаимодействием с другими бактериями, хорошо адаптируется к существованию на стенках корневых каналов благодаря способности к образованию биопленок [40]. Энтерококки прекрасно приспособлены к сложным условиям окружающей среды: они выдерживают температуру 60 °С в течение 30 минут, могут расти как при 10 °С, так и при 45 °С, при pH 9,6 и в 6,5% растворе NaCl. *E. faecalis* легко адаптируется к неблагоприятным условиям: после предварительного воздействия сублетальных стрессовых условий *E. faecalis* становится менее чувствительным к обычно летальным уровням додецилсульфата натрия, солей желчных кислот, гиперосмолярности, кислотности и щелочности среды. *E. faecalis* может сохранять жизнеспособность в течение длительного времени при воздействии многих химических веществ и физических факторов, используемых в асептике и антисептике, таких как ультрафиолетовое облучение, гипохлорит натрия, перекись водорода, этанол и кислоты [42].

E. faecalis обладает способностью выживать и размножаться в средах, которые могут быть токсичными для других бактерий, например в присутствии гидроксида кальция, щелочного антимикробного агента, используемого в качестве препарата для терапии инфекций в корневых каналах. Он также доказал свою способность выдерживать химико-механическую обработку корневых каналов, колонизируя дентинные каналы на глубину до 300 мкм и повторно заражая каналы даже после obturации. Вышеперечисленные особенности данного микроорганизма могут приводить к его селективному отбору в корневых каналах, подвергшихся эндодонтическому лечению. *E. faecalis*, выживая в корневых каналах в качестве единственного микроорганизма или в составе полимикробной биопленки, часто приводит к неэффективности эндодонтического лечения [31]. Из-за высокой вирулентности *E. faecalis* может приводить к неэффективности эндодонтического лечения вследствие того, что, достигая корневого канала, может адгезироваться дентину, кости, проникать в дентинные каналы, проявлять резистентность к лекарственным препаратам, таким как гидроксид кальция, способен выдерживать ирригацию с помощью гипохлорита натрия и образовывать внутрикорневые и внекорневые биопленки, вызывая персистирующие периапикальные поражения [31].

Хлоргексидина глюконат и гипохлорит натрия – часто применяемые антисептические препараты для промывания корневых каналов при их эндодонтической обработке. Хлоргексидина глюконат – это бисбиганидное соединение с широким спектром антимикробной активности и низкой токсичностью, широко используется в стоматологической практике с 1970 года, когда было описано полное подавление образования зубного налета и развития гингивита у пациентов, применяющих полоскание рта 0,2% раствором хлоргексидина два раза в день, несмотря на прекращение всех других мер гигиены полости рта (например, чистки зубов) [59]. Гипохлорит натрия, обладающий противомикробным и протеолитическим действием, применяли еще в 1915 году для обработки ран, он стал одним из самых популярных ирригантов в эндодонтии [60]. Кроме того, гипохлорит натрия способен растворять неорганические вещества, наличие которых в канале зуба ставит под угрозу качество пломбировки [61]. Оба препарата имеют достаточно большое количество побочных эффектов. При применении в эндодонтии наиболее грозными осложнениями для обоих препаратов являются реакции гиперчувствительности I и IV типа [61, 62]. Гипохлорит натрия при выходе за апекс корня зуба при широком отверстии либо при разрушении структуры апикального отверстия в результате эндодонтического лечения способен также вызывать некроз тканей [60]. Существуют противоречивые данные об эффективности данных препаратов против *E. faecalis*. При исследованиях, проведенных при смешивании взвеси бактериальной культуры с раствором антисептика, и хлоргексидин, независимо от концентрации, и гипосульфит натрия в концентрации 5,25% показывали высокую эффективность в уничтожении возбудителя [63]. При исследовании *in vitro* на кровяном агаре лучшие результаты показал 0,2% раствор хлоргексидина – большие зоны задержки роста относительно стандартного штамма *E. faecalis* ATCC29212 по сравнению с 2,5% раствором гипохлоритом натрия [61, 64]. Однако при исследовании экстрактированных однокорневых зубов, инокулированных штаммом *E. faecalis*, ATCC29212 ни применение гипохлорита натрия в концентрациях 1%, 3%, 5%, ни 2% раствор хлоргексидина не были достаточно эффективны. Эрадикация *E. faecalis* после воздействия 5% раствора гипохлорита натрия была достигнута лишь в 9% зубов, 0,2% раствор хлоргексидина демонстрировал минимальную антимикробную активность [65]. При исследовании эффективности воздействия перекиси водорода и хлоргексидина на данный микроорганизм в исследовании, проведенном также на тканях экстрагированных интактных зубов с использованием штамма *E. faecalis* ATCC29212, было показано, что при совместном применении хлоргексидина и перекиси водорода наблюдается эффект синергизма: перекись водорода усиливает бактерицидный эффект хлоргексидина. Однако ни полной эрадикации возбудителя, ни длительного эффекта обработки в этом эксперименте добиться не удалось [66]. Различия экспериментальных данных могут быть обусловлены тем, что в корневом канале, в отличие от чашки Петри, может не произойти прямого контакта между ирригантом и микроорганизмом, что будет приводить к неэффективности обработки [65].

Применение антимикробных препаратов неизбежно сопровождается развитием резистентности микроорганизмов. Так, последовательное применение 10 циклов воздействия хлоргексидина на *E. faecalis* с после-

дующим ростом в среде без хлоргексидина приводило к постоянному повышению минимальных подавляющих концентраций агента. Кроме того, адаптированные микроорганизмы демонстрировали повышенную гидрофобность поверхности. Исследование адаптированного мутантного штамма выявило новый белок массой около 19 кДа, который также был обнаружен в устойчивых к ванкомицину энтерококках. Поиск белка-кандидата в протеоме *E. faecalis* показал, что наиболее релевантным белком в диапазоне 19 кДа с точки зрения устойчивости был белок эффлюксной помпы MFS (Major Facilitator Superfamily) массой 19,93 кДа. Белок-кандидат частично соответствовал более крупному белку MFS размером 45 кДа [59, 67].

При апикальном периодонтите в стандарты терапии входит местное применение антимикробных препаратов [68]. После стандартной антибактериальной терапии в области, окружающей инфицированные корневые каналы, могут образовываться субингибирующие концентрации антибиотиков, которые приводят к селекции более устойчивых бактерий и стимулируют образование биопленок, что, в свою очередь, приводит к снижению восприимчивости к антибиотикам. Подобный эффект наблюдали при использовании тетрациклинов, которые входят в состав антибиотических паст для внутриканального применения [19].

E. faecalis и инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи при лечении апикального периодонтита

Энтерококки являются общепризнанными этиологическими агентами при развитии нозокомиальных инфекций различной локализации в многопрофильных стационарах [69–72]. Значение этих микроорганизмов в развитии инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи в стоматологической практике, остается недостаточно изученным. Известно, что *E. faecalis* является возможным источником такого жизнеугрожающего заболевания, как бактериальный эндокардит, ассоциированный со стоматологическими манипуляциями, в том числе при лечении апикального периодонтита [73]. Бактериальный эндокардит – редкое, но опасное для жизни состояние, которое возникает, когда бактерии, попавшие в кровоток, колонизируют и инфицируют эндокард [74, 75]. Однако кроме известного пути распространения инфекций из области стоматологического вмешательства, другим вариантам возникновения подобных инфекций часто должно уделяться внимание. Тем больший интерес представляет расследование заражения пациентов *E. faecalis* в стоматологической практике в штате Нью-Джерси, США, которое привело к массовым заболеваниям инфекционным эндокардитом, не связанным с носительством этого микроорганизма и стоматологическими манипуляциями. В ходе эпидемиологического расследования в стоматологической клинике были выявлены нарушения правил асептики и антисептики, которые могли

привести к проникновению *E. faecalis* в кровоток пациентов во время внутривенной седации. Во-первых, инъекционные препараты хранились в шкафу в ванной комнате. Во-вторых, в клинике готовые лекарственные формы набирали в шприцы задолго до инъекции и хранили в открытых ящиках в шкафу. Эти шприцы иногда готовили более чем за 24 часа до использования, что противоречило рекомендуемой практике введения лекарств из одноразовых флаконов в течение 1 часа после приготовления. В-третьих, одноразовые флаконы с препаратами использовались для нескольких пациентов. В одноразовых флаконах, как правило, отсутствуют противомикробные консерванты, и они могут быть легко контаминированы микроорганизмами, что может стать источником бактериемии. В-четвертых, были отмечены нарушения правил гигиены рук при обращении с лекарственными препаратами [40].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

E. faecalis, грамположительный факультативный анаэроб, естественным местообитанием которого является кишечник, может быть этиологическим агентом при апикальном периодонтите, особенно в случаях реинфицирования ранее запломбированного корневого канала. *E. faecalis* относится к необлигатным представителям микробиоты полости рта, разнообразные механизмы колонизации этим микроорганизмом слизистых включают фекально-оральный и алиментарный путь передачи. Колонизация им определяется с наибольшей частотой у пациентов с коморбидными состояниями, например с сахарным диабетом. Присутствие микроорганизма в полости рта и его участие в патогенезе апикального периодонтита часто сопряжено с риском неблагоприятного течения инфекции и неэффективностью терапевтических мероприятий – эндодонтической обработки корневых каналов, применения системных антибиотиков. В первом случае ведущей причиной является устойчивость *E. faecalis* к разнообразным факторам воздействия, включая антисептики и ультрафиолетовое излучение, способность энтерококка сохранять жизнеспособность при дефиците питательных веществ, образовывать биопленки, его хорошая выживаемость в щелочной среде, в том числе при применении гидроокиси кальция. Во втором – природная и приобретенная антимикробная резистентность.

Учитывая сложности терапии апикального периодонтита, вероятность возникновения энтерококкового эндокардита при эндодонтических пособиях, необходимо проведение обследования пациента для выявления колонизации или инфекции *E. faecalis* при апикальном периодонтите, определение чувствительности к антимикробным препаратам для рационального выбора терапевтической тактики.

Работа выполнена в рамках темы государственно-го задания «Разработка тест-системы для выявления генов резистентности энтерококков к гликопептидам (vanA/vanB/vanC)», номер ЕГИСУ: 121031100290-8.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Nair PN. On the causes of persistent apical periodontitis: a review. *International Endodontic Journal*. 2006;39(4):249–81.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2591.2006.01099.x>
2. Braz-Silva PH, Bergamini ML, Mardegan AP, De Rosa CS, Hasseus B, Jonasson P. Inflammatory profile of chronic apical periodontitis: a literature review. *Acta odont-*

- ologica Scandinavica*. 2019;77(3):173–180.
doi: 10.1080/00016357.2018.1521005

3. Waal SV van der, Lappin DF, Crielaard W. Does apical periodontitis have systemic consequences? The need for well-planned and carefully conducted clinical studies. *British Dental Journal*. 2015;218(9):513–6.
doi: 10.1038/sj.bdj.2015.340

4. Asgary S, Roghanizadeh L. Partial Necrosis Consequence of the Infection Spreading from an Adjacent Apical Periodontitis: A Case Report. *Iranian Endodontic Journal*. 2018;13(3):420-423.
doi: 10.22037/iej.v13i3.22089
5. Vieyra JP, Machado R, Enriquez FJJ, Acosta FO Endodontic Treatments of Teeth with Necrotic Pulp and Apical Periodontitis – A Critical Analysis. *Otolaryngol (Sunnyvale)* 2016;6:281.
doi: 10.4172/2161-119X.1000281
6. El Ouarti I, Chala S, Sakout M, Abdallaoui F. Prevalence and risk factors of Apical periodontitis in endodontically treated teeth: cross-sectional study in an Adult Moroccan subpopulation. *BMC Oral Health*. 2021;21(1):124.
doi: 10.1186/s12903-021-01491-6
7. Bouillaguet S, Manoil D, Girard M, Louis J, Gaïa N, Leo S, Schrenzel J, Lazarevic V. Root Microbiota in Primary and Secondary Apical Periodontitis. *Frontiers in Microbiology*. 2018;9:2374.
doi: 10.3389/fmicb.2018.02374
8. Vengerfeldt V, Mändar R, Nguyen MS, Saukas S, Saag M. Apical periodontitis in southern Estonian population: prevalence and associations with quality of root canal fillings and coronal restorations. *BMC Oral Health*. 2017;17(1):147.
doi: 10.1186/s12903-017-0429-7
9. Huuonen S, Suominen AL, Vehkalahti MM. Prevalence of apical periodontitis in root filled teeth: findings from a nationwide survey in Finland. *International Endodontic Journal*. 2017;50(3):229-236.
doi: 10.1111/iej.12625
10. Radaic A, Kapila YL. The oralome and its dysbiosis: New insights into oral microbiome-host interactions. *Computational and Structural Biotechnology Journal*. 2021;19:1335-1360.
doi: 10.1016/j.csbj.2021.02.010
11. Zaatout N. Presence of non-oral bacteria in the oral cavity. *Archives of Microbiology*. 2021;203:2747-2760.
doi: 10.1007/s00203-021-02300-y
12. Burcham ZM, Garneau NL, Comstock SS. et al. Patterns of Oral Microbiota Diversity in Adults and Children: A Crowdsourced Population Study. *Scientific Reports*. 2020;10:2133.
doi: 10.1038/s41598-020-59016-0
13. van Winkelhoff AJ, Rurenga P, Wekema-Mulder GJ, Singadji ZM, Rams TE. Non-oral gram-negative facultative rods in chronic periodontitis microbiota. *Microbial Pathogenesis*. 2016 May;94:117-22.
doi: 10.1016/j.micpath.2016.01.020
14. Arirachakaran P, Luangworakhun S, Charalampakis G, Dahlén G. Non-oral, aerobic, Gram-negative bacilli in the oral cavity of Thai HIV-positive patients on Highly-active anti-retrovirus therapy medication. *Journal of Investigative and Clinical Dentistry*. 2019 May;10(2):e12387.
doi: 10.1111/jicd.12387
15. Chinnasamy A, Ramalingam K, Chopra P, Gopinath V, Bishnoi GP, Chawla G. Chronic nail biting, orthodontic treatment and Enterobacteriaceae in the oral cavity. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*. 2019;11(12):e1157-e1162.
doi: 10.4317/jced.56059
16. Thurnheer T, Belibasakis GN. Integration of non-oral bacteria into in vitro oral biofilms. *Virulence*. 2015;6(3):258-64.
doi: 10.4161/21505594.2014.967608
17. Kilian M, Chapple I, Hannig M. et al. The oral microbiome – an update for oral healthcare professionals. *British dental journal official journal of the British Dental Association: BDJ online*. 2016;221:657-666.
doi: 10.1038/sj.bdj.2016.865
18. Kriebel K, Hieke C, Müller-Hilke B, Nakata M, Kreikemeyer B. Oral Biofilms from Symbiotic to Pathogenic Interactions and Associated Disease – Connection of Periodontitis and Rheumatic Arthritis by Peptidylarginine Deiminase. *Frontiers in Microbiology*. 2018;9:53.
doi: 10.3389/fmicb.2018.00053
19. Bernardi S, Anderson A, Macchiarelli G, Hellwig E, Cieplik F, Vach K, Al-Ahmad A. Subinhibitory Antibiotic Concentrations Enhance Biofilm Formation of Clinical Enterococcus faecalis Isolates. *Antibiotics*. 2021;10(7):874.
doi: 10.3390/antibiotics10070874
20. Chen Y, Li X, Wu J, Lu W, Xu W, Wu B. Dental pulp stem cells from human teeth with deep caries displayed an enhanced angiogenesis potential in vitro. *Journal of Dental Sciences*. 2021;16(1):318-326.
doi: 10.1016/j.jds.2020.03.007
21. Yong D, Cathro P. Conservative pulp therapy in the management of reversible and irreversible pulpitis. *Australian Dental Journal*. 2021;66 Suppl 1:S4-S14.
doi: 10.1111/adj.12841
22. Sunitha VR, Emmadi P, Namasivayam A, Thyegarajan R, Rajaraman V. The periodontal – endodontic continuum: A review. *Journal of Conservative Dentistry*. 2008;11(2):54-62.
doi: 10.4103/0972-0707.44046
23. Singh P. Endo-perio dilemma: a brief review. *Dental Research Journal*. 2011;8(1):39-47. Available from: https://pdfs.semanticscholar.org/b3d2/b4423820c46c00dbd94667b20ee0800d659c.pdf?_ga=2.16943865.1327773124.1639943689-915071902.1634290539
24. Gomes BPFA, Herrera DR. Etiologic role of root canal infection in apical periodontitis and its relationship with clinical symptomatology. *Brazilian Oral Research*. 2018;32(suppl 1):e69.
doi: 10.1590/1807-3107bor-2018.vol32.0069
25. Persoon IF, Özok AR. Definitions and Epidemiology of Endodontic Infections. *Current Oral Health Reports*. 2017;4(4):278-285.
doi: 10.1007/s40496-017-0161-z
26. Shah D, Lynd T, Ho D, Chen J, Vines J, Jung HD, Kim JH, et al. Pulp-Dentin Tissue Healing Response: A Discussion of Current Biomedical Approaches. *Journal of Clinical Medicine*. 2020;9(2):434.
doi: 10.3390/jcm9020434
27. Zero DT, Zandona AF, Vail MM, Spolnik KJ. Dental caries and pulpal disease. *Dental Clinics of North America*. 2011;55(1):29-46.
doi: 10.1016/j.cden.2010.08.010
28. Liang Y, Ma R, Chen L, Dai X, Zuo S, Jiang W, Hu N, et al. Efficacy of i-PRF in regenerative endodontics therapy for mature permanent teeth with pulp necrosis: study protocol for a multicentre randomised controlled trial. *Trials*. 2021;22(1):436.
doi: 10.1186/s13063-021-05401-7
29. Bordagaray MJ, Fernández A, Garrido M, Astorga J, Hoare A, Hernández M. Systemic and Extraradicular Bacterial Translocation in Apical Periodontitis. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*. 2021;11:649925.
doi: 10.3389/fcimb.2021.649925
30. Krawczyk B, Wityk P, Gałęcka M, Michalik M. The Many Faces of Enterococcus spp. Commensal, Probiotic and Opportunistic Pathogen. *Microorganisms*. 2021;9(9):1900.
doi: 10.3390/microorganisms9091900
31. Carrero Martínez C, González Gilbert MC, Martínez Lapiolo MA, Serna Varona F, Díez Ortega H, Rodríguez Ciodaro A. Low frequency of Enterococcus faecalis in the oral mucosa of subjects attending dental consultation. *Revista Facultad de Odontología*. 2015;26(2):261-270. Available from: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfoua/v26n2/v26n2a03.pdf>

32. Komiyama EY, Lepesqueur LS, Yassuda CG, Samaranayake LP, Parahitiyawa NB, Balducci I, Koga-Ito CY. Enterococcus Species in the Oral Cavity: Prevalence, Virulence Factors and Antimicrobial Susceptibility. *PLoS One*. 2016;11(9):e0163001.
doi:10.1371/journal.pone.0163001
33. Salah R, Dar-Odeh N, Abu Hammad O, Shehabi AA. Prevalence of putative virulence factors and antimicrobial susceptibility of Enterococcus faecalis isolates from patients with dental Diseases. *BMC Oral Health*. 2008;8:17.
doi: 10.1186/1472-6831-8-17
34. Kaklamanos EG, Charalampidou M, Menexes G, Topitsoglou V, Kalfas S. Transient oral microflora in Greeks attending day centres for the elderly and residents in homes for the elderly. *Gerodontology*. 2005;22(3):158-167.
doi:10.1111/j.1741-2358.2005.00069.x
35. Anderson AC, Jonas D, Huber I, Karygianni L, Wölber J, Hellwig E, Arweiler N, et al. Enterococcus faecalis from Food, Clinical Specimens, and Oral Sites: Prevalence of Virulence Factors in Association with Biofilm Formation. *Frontiers in Microbiology*. 2016;6:1534.
doi:10.3389/fmicb.2015.01534
36. Wang Z, Yang G, Ren B, Gao Y, Peng X, Li M, H.K.Xu H, et al. Effect of Antibacterial Root Canal Sealer on Persistent Apical Periodontitis. *Antibiotics*. 2021;10(6):741.
doi:10.3390/antibiotics10060741
37. Saffari F, Sobhanipoor MH, Shahravan A, Ahmadraja-bi R. Virulence Genes, Antibiotic Resistance and Capsule Locus Polymorphisms in Enterococcus faecalis isolated from Canals of Root-Filled Teeth with Periapical Lesions. *Journal of Infection and Chemotherapy*. 2018;50(4):340-345.
doi:10.3947/ic.2018.50.4.340
38. Rôças IN, Siqueira JF Jr, Santos KR. Association of Enterococcus faecalis with different forms of periradicular diseases. *Journal of Endodontics*. 2004 May;30(5):315-20.
doi:10.1097/00004770-200405000-00004
39. Molander A, Reit C, Dahlén G, Kvist T. Microbiological docks of root-filled teeth with apical periodontitis. *International Endodontic Journal*. 1998;31(1): 1-7.
<https://doi.org/10.1046/j.1365-2591.1998.t01-1-00111.x>
40. Ross KM, Mehr JS, Greeley RD, Montoya LA, Kulkarni PA, Frontin S, Weigle TJ, et al. Outbreak of bacterial endocarditis associated with an oral surgery practice: New Jersey public health surveillance, 2013 to 2014. *Journal of the American Dental Association*. 2018;149(3):191-201.
doi: 10.1016/j.adaj.2017.10.002
41. Farahani A. State of Globe: Enterococci: Virulence Factors and Biofilm Formation. *Journal of Global Infectious Diseases*. 2016;8(1):1-2.
doi: 10.4103/0974-777X.176139
42. Kayaoglu G, Ørstavik D. Virulence factors of Enterococcus faecalis: relationship to endodontic disease. *Critical reviews in oral biology and medicine: an official publication of the American Association of Oral Biologists*. 2004;15(5):308-20.
doi:10.1177/154411130401500506
43. Zheng JX, Wu Y, Lin ZW, Pu ZY, Yao WM, Chen Z, Li DY, et al. Characteristics of and Virulence Factors Associated with Biofilm Formation in Clinical Enterococcus faecalis Isolates in China. *Frontiers in Microbiology*. 2017;8:2338.
doi: 10.3389/fmicb.2017.02338
44. Thurlow LR, Thomas VC, Narayanan S, Olson S, Fleming SD, Hancock LE. Gelatinase contributes to the pathogenesis of endocarditis caused by Enterococcus faecalis. *Infection and Immunity*. 2010;78(11):4936-43.
doi: 10.1128/IAI.01118-09
45. Ali L, Goraya MU, Arafat Y, Ajmal M, Chen JL, Yu D. Molecular Mechanism of Quorum-Sensing in Enterococcus faecalis: Its Role in Virulence and Therapeutic Approaches. *International Journal of Molecular Sciences*. 2017;18(5):960.
doi: 10.3390/ijms18050960
46. Comerlato CB, Resende MC, Caierão J, d'Azevedo PA. Presence of virulence factors in Enterococcus faecalis and Enterococcus faecium susceptible and resistant to vancomycin. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*. 2013;108(5):590-595.
doi: 10.1590/S0074-02762013000500009
47. Chuang-Smith ON, Wells CL, Henry-Stanley MJ, Dunne GM. Acceleration of Enterococcus faecalis bio-film formation by aggregation substance expression in an ex vivo model of cardiac valve colonization. *PLoS One*. 2010;5(12):e15798.
doi: 10.1371/journal.pone.0015798
48. Hashem YA, Abdelrahman KA, Aziz RK. Phenotype–Genotype Correlations and Distribution of Key Virulence Factors in Enterococcus faecalis Isolated from Patients with Urinary Tract Infections. *Infection and Drug Resistance*. 2021;14:1713-1723.
doi:10.2147/IDR.S305167
49. Cirrincione S, Neumann B, Zühlke D, Riedel K, Pessione E. Detailed Soluble Proteome Analyses of a Dairy-Isolated Enterococcus faecalis: A Possible Approach to Assess Food Safety and Potential Probiotic Value. *Frontiers in Nutrition*. 2019;6:71.
doi: 10.3389/fnut.2019.00071
50. Giraffa G. Enterococci from foods. *FEMS Microbiology Reviews*. 2002 Jun;26(2):163-71.
doi: 10.1111/j.1574-6976.2002.tb00608.x
51. Dapkevicius MLE, Sgardoli B, Câmara SPA, Poeta P, Malcata FX. Current Trends of Enterococci in Dairy Products: A Comprehensive Review of Their Multiple Roles. *Foods*. 2021;10(4):821.
doi: 10.3390/foods10040821
52. Tan SC, Chong CW, Teh CSJ, Ooi PT, Thong KL. Occurrence of virulent multidrug-resistant Enterococcus faecalis and Enterococcus faecium in the pigs, farmers and farm environments in Malaysia. *PeerJ*. 2018;6:e5353.
doi: 10.7717/peerj.5353
53. Kim HJ, Koo M. Occurrence, Antimicrobial Resistance and Molecular Diversity of Enterococcus faecium in Processed Pork Meat Products in Korea. *Foods*. 2020;9(9):1283.
doi: 10.3390/foods9091283
54. Razavi A, Gmür R, Imfeld T, Zehnder M. Recovery of Enterococcus faecalis from cheese in the oral cavity of healthy subjects. *Oral Microbiology and Immunology*. 2007;22(4):248-51.
doi:10.1111/j.1399-302X.2006.00349.x
55. Vidana R, Sullivan A, Billström H, Ahlquist M, Lund B. Enterococcus faecalis infection in root canals – host-derived or exogenous source? *Letters in Applied Microbiology*. 2011;52(2):109-15.
doi:10.1111/j.1472-765X.2010.02972.x
56. Miller WR, Munita JM, Arias CA. Mechanisms of antibiotic resistance in enterococci. *Expert Review of Anti-infective Therapy*. 2014;12(10):1221-1236.
doi: 10.1586/14787210.2014.956092
57. Hollenbeck BL, Rice LB. Intrinsic and acquired resistance mechanisms in enterococcus. *Virulence*. 2012;3(5):421-433.
doi: 10.4161/viru.21282
58. Segura-Egea JJ, Martín-González J, Jiménez-Sánchez MDC, Crespo-Gallardo I, Saúco-Márquez JJ, Velasco-Ortega E. Worldwide pattern of antibiotic prescription in endodontic infections. *International Dental Journal*. 2017;67(4):197-205.
doi: 10.1111/idj.12287

59. Cieplik F, Jakubovics NS, Buchalla W, Maisch T, Hellwig E, Al-Ahmad A. Resistance Toward Chlorhexidine in Oral Bacteria - Is There Cause for Concern? *Frontiers in Microbiology*. 2019;10:587.
doi:10.3389/fmicb.2019.00587
60. Faras F, Abo-Alhassan F, Sadeq A, Burezq H. Complication of improper management of sodium hypochlorite accident during root canal treatment. *Journal of International Society of Preventive and Community Dentistry*. 2016;6(5):493-496.
doi: 10.4103/2231-0762.192939
61. Brookes ZLS, Bescos R, Belfield LA, Ali K, Roberts A. Current uses of chlorhexidine for management of oral disease: a narrative review. *Journal of Dentistry*. 2020;103:103497.
doi:10.1016/j.jdent.2020.103497
62. Chia Shi Zhe G, Green A, Fong YT, Lee HY, Ho SF. Rare case of type I hypersensitivity reaction to sodium hypochlorite solution in a healthcare setting. *BMJ Case Reports*. 2016;2016:bcr2016217228.
doi: 10.1136/bcr-2016-217228
63. Gomes BP, Ferraz CC, Vianna ME, Berber VB, Teixeira FB, Souza-Filho FJ. In vitro antimicrobial activity of several concentrations of sodium hypochlorite and chlorhexidine gluconate in the elimination of *Enterococcus faecalis*. *International Endodontic Journal*. 2001;34(6):424-8.
doi: 10.1046/j.1365-2591.2001.00410.x
64. Mallya L, Shenoy R, Mala K, Shenoy S. Evaluation of the antimicrobial efficacy of 20% Punic granatum, 0.2% chlorhexidine gluconate, and 2.5% sodium hypochlorite used alone or in combinations against *Enterococcus faecalis*: An in-vitro study. *Journal of Conservative Dentistry*. 2019;22(4):367-370.
doi:10.4103/JCD.JCD_43_19
65. Noites R, Pina-Vaz C, Rocha R, Carvalho MF, Gonçalves A, Pina-Vaz I. Synergistic antimicrobial action of chlorhexidine and ozone in endodontic treatment. *BioMed Research International*. 2014;2014:592423.
doi: 10.1155/2014/592423
66. Shahriari S, Mohammadi Z, Mokhtari MM, Yousefi R. Effect of hydrogen peroxide on the antibacterial substantivity of chlorhexidine. *International Journal of Dentistry*. 2010;2010:946384.
doi: 10.1155/2010/946384
67. Kitagawa H, Izutani N, Kitagawa R, Maezono H, Yamaguchi M, Imazato S. Evolution of resistance to cationic biocides in *Streptococcus mutans* and *Enterococcus faecalis*. *Journal of Dentistry*. 2016;47:18-22.
doi: 10.1016/j.jdent.2016.02.008
68. Cope AL, Francis N, Wood F, Chestnutt IG. Systemic antibiotics for symptomatic apical periodontitis and acute apical abscess in adults. *Cochrane database of systematic reviews*. 2018;9(9):CD010136.
doi: 10.1002/14651858.CD010136.pub3
69. Pöntinen AK, Top J, Arredondo-Alonso S, Tonkin-Hill G, Freitas AR, Novais C, Gladstone RA, et al. Apparent nosocomial adaptation of *Enterococcus faecalis* predates the modern hospital era. *Nature Communications*. 2021. Mar 9;12(1):1523.
doi: 10.1038/s41467-021-21749-5
70. Kitagawa D, Komatsu M, Nakamura A, Suzuki S, Oka M, Masuo K, Hamanaka E, et al. Nosocomial infections caused by vancomycin-resistant *Enterococcus* in a Japanese general hospital and molecular genetic analysis. *Journal of Infection and Chemotherapy*. 2021 Dec;27(12):1689-1693.
doi: 10.1016/j.jiac.2021.08.004
71. Kampmeier S, Tönnies H, Correa-Martinez CL, Mellmann A, Schwierzeck V. A nosocomial cluster of vancomycin resistant enterococci among COVID-19 patients in an intensive care unit. *Antimicrobial Resistance & Infection Control*. 2020;9(1):154.
doi: 10.1186/s13756-020-00820-8
72. Abele-Horn M, Vogel U, Klare I, Konstabel C, Trabold R, Kurihara R, Witte W, et al. Molecular epidemiology of hospital-acquired vancomycin-resistant enterococci. *Journal of Clinical Microbiology*. 2006 Nov;44(11):4009-13.
doi: 10.1128/JCM.00195-06
73. Preethi T, Kandaswamy D, Hannah R. Molecular identification of an *Enterococcus faecalis* endocarditis antigen efaA in root canals of therapy-resistant endodontic infections. *Journal of Conservative Dentistry*. 2012;15(4):319-22.
doi: 10.4103/0972-0707.101886
74. Royer G, Roisin L, Demontant V, Lo S, Coutte L, Lim P, Pawlotsky JM, et al. Microdiversity of *Enterococcus faecalis* isolates in cases of infective endocarditis: selection of non-synonymous mutations and large deletions is associated with phenotypic modifications. *Emerging Microbes and Infections*. 2021;10(1):929-938.
doi: 10.1080/22221751.2021.1924865
75. Herrera-Hidalgo L, de Alarcón A, López-Cortés LE, Luque-Márquez R, López-Cortés LF, Gutiérrez-Valencia A, Gil-Navarro MV. *Enterococcus faecalis* Endocarditis and Outpatient Treatment: A Systematic Review of Current Alternatives. *Antibiotics*. 2020;9(10):657.
doi: 10.3390/antibiotics9100657

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/

Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests

Поступила / Article received 01.11.2021

Поступила после рецензирования / Revised 18.11.2021

Принята к публикации / Accepted 23.11.2021

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Баранцевич Наталья Евгеньевна, научный сотрудник, Национального медицинского исследовательского центра им. В.А. Алмазова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: natabara@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1000-2240>

Орехова Людмила Юрьевна, доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой стоматологии терапевтической и пародонтологии Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. акад. И.П. Павлова, президент Российской пародонтологической ассоциации, Санкт-

Петербург, Российская Федерация

Для переписки: prof_orekhova@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8026-0800>

Автор, ответственный за переписку:

Баранцевич Елена Петровна, доктор медицинских наук, заведующая научно-исследовательским отделом микробиологии и внутрибольничных инфекций Национального медицинского исследовательского центра им. В.А. Алмазова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: lenabara2003@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4800-3345>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Natalya E. Barantsevich, Researcher, National Medical Research Center named after V.A. Almazov, Saint Petersburg, Russian Federation

For correspondence: natabara@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1000-2240>

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

For correspondence: prof_orekhova@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8026-0800>

Corresponding author:

Barantsevich Elena Petrovna, MD, PhD, DSc, Head of the Research Department of Microbiology and Nosocomial Infections, National Medical Research Center named after V.A. Almazov, Saint Petersburg, Russian Federation

For correspondence: lenabara2003@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4800-3345>

Юбилей «Пародонтологии»!

В ЭТОМ ГОДУ ЖУРНАЛУ ИСПОЛНЯЕТСЯ

25 ЛЕТ!

Научно-практический журнал «Пародонтология» основан в 1996 году в Санкт-Петербурге

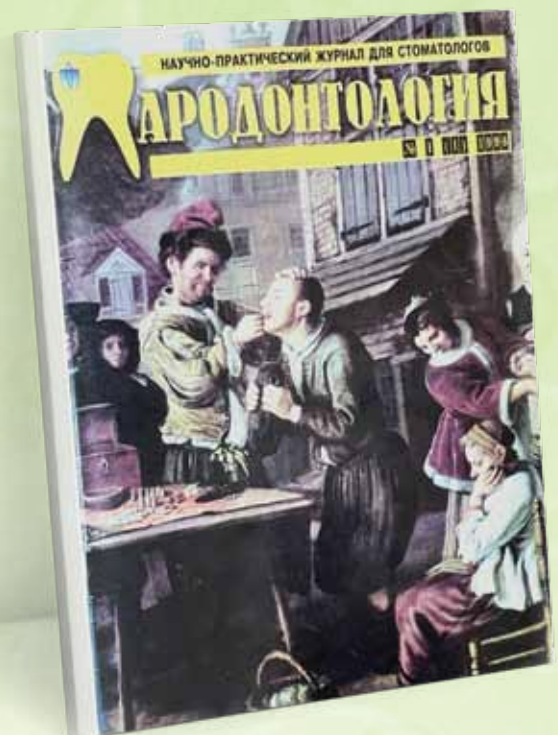
«ПАРОДОНТОЛОГИЯ» СЕГОДНЯ – ЭТО:

- Более 20 лет входит в Перечень рецензируемых научных изданий ВАК РФ
- Издается Российской Пародонтологической Ассоциацией (ассоциированный член Европейской Федерации Пародонтологии)
- Распространяется в электронном (www.parodont.ru) и печатном виде
- Статьи в журнале публикуются на русском и английском языках
- С 2019 года индексируется в Russian Science Citation Index на платформе Web of Science
- Импакт-фактор РИНЦ – 2,114

25 ЛЕТ

РАБОТАЕМ ДЛЯ РАЗВИТИЯ
РОССИЙСКОЙ НАУКИ

**ЧЕТВЕРТЬ ВЕКА!
ВМЕСТЕ С ВАМИ!**



Биомаркеры костной регенерации в челюстно-лицевой хирургии: критический обзор литературы

Г.А. Косач¹, С.И. Кутукова^{1,2}, Т.Д. Власов¹, А.И. Яременко¹

¹Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени акад. И.П. Павлова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

²Городской клинический онкологический диспансер, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Резюме

Актуальность. Известно, что при возникновении медикаментозно-ассоциированного остеонекроза возникает ряд патологических изменений. Таким изменениям подвергаются и титры биомаркеров, отвечающих за метаболизм костной ткани. Они важны в диагностике и планировании лечения пациентов, в особенности при оперативных вмешательствах, в виду риска возникновения остеонекроза. Цель – на основании данных современной научной литературы и статей выявить маркеры нарушения костного ремоделирования и эндотелия, имеющие наибольшие значения для оптимизации ранней диагностики нарушения микроциркуляции у пациентов с челюстно-лицевыми патологиями.

Материалы и методы. Обзор имеющихся данных в литературе по нормальной анатомии кости, биомаркерам костной ткани и регулирующих факторов. Изучение режимов диагностики и выявление наиболее ценных и быстрых в нарушении кости и эндотелия сосудов.

Результаты. По результатам исследований остеокальцин, С-концевой телопептид и тартрат-резистентная кислая фосфатаза, VEGF являются наиболее информативными в клинической практике при прогнозировании возникновения остеонекроза челюстных костей. При концентрации С-концевого телопептида в сыворотке меньше 100 pg/mL увеличивается риск появления остеонекроза. Сывороточный остеокальцин считается специфическим биомаркером функции остеобластов для оценки скорости образования костной ткани при остеопорозе. Средний уровень остеокальцина выявил значительную разницу между постменопаузальным остеопорозом ($16,16 \pm 4,5$ нг/мл) и неостеопорозом ($11,26 \pm 3,07$ нг/мл) у женщин. Тартрат-резистентная кислая фосфатаза (TRAP 5b) используется в качестве эталона активности и количества остеокластов. TRAP 5b может быть специфически обнаружен в сыворотке с помощью иммуноанализов.

Заключение. Исследование маркеров перерождения костной ткани и сосудистых маркеров позволяет более ясно понять принципы возникновения остеонекроза и, следовательно, более четко прогнозировать, диагностировать остеонекроз, а также грамотно подбирать тактику лечения данных пациентов, вид оперативного вмешательства: консервативное, оперативное (частичная резекция, полная резекция челюстей), паллиативное, пре- и постмедикаментозную подготовку организма к вмешательству.

Ключевые слова: биомаркеры костной резорбции, остеонекроз челюстей, лабораторная диагностика, остеокальцин, С-концевой телопептид, тартрат-устойчивая фосфатаза

Для цитирования: Косач ГА, Кутукова СИ, Власов ТД, Яременко АИ. Биомаркеры костной регенерации в челюстно-лицевой хирургии: критический обзор литературы. *Пародонтология*. 2021;26(4):284-288. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2021-26-4-284-288>.

Bone regeneration biomarkers in maxillofacial surgery: a critical review of literature

G.A. Kosach¹, S.I. Kutukova^{1,2}, T.D. Vlasov¹, A.I. Yaremenko¹

¹First Pavlov State Medical University of St. Petersburg, Saint Petersburg, Russian Federation

²City Clinical Oncology Dispensary, Saint Petersburg, Russian Federation

Abstract

Relevance. Drug-associated osteonecrosis is known to cause some pathological changes. The titers of biomarkers responsible for bone metabolism are also subject to such changes. They are essential in the diagnosis and treatment planning, especially during surgical interventions, because of the risk of osteonecrosis. Purpose – based on the data of modern scientific literature and articles, identifying markers of bone remodeling and endothelial disorders is of primary importance for optimizing the early diagnosis of microcirculation disorders in patients with maxillofacial pathologies.

Materials and methods. A review of available data in the literature on normal bone anatomy, bone biomarkers, and regulatory factors. The study of diagnostic modes and identification of the most valuable and fastest in bone and vascular endothelium impairment.

Results. According to the studies, osteocalcin, C-terminal telopeptide, tartrate-resistant acid phosphatase and VEGF are clinically the most informative for predicting jawbone osteonecrosis. With a serum C-terminal telopeptide concentration of less than 100 pg/mL, the risk of osteonecrosis increases. Serum osteocalcin is a specific biomarker of osteoblast function for as-

sessing the rate of bone formation in osteoporosis. The average osteocalcin level revealed a significant difference between postmenopausal osteoporotic (16.16 ± 4.5 ng/ml) and non-osteoporotic (11.26 ± 3.07 ng/ml) women. Tartrate-resistant acid phosphatase (TRAP 5b) is used to reference the activity and number of osteoclasts. TRAP 5b can be specifically detected in serum by immunoassays.

Conclusion. The study of bone degeneration markers and vascular markers allows us to understand the principles of the occurrence of osteonecrosis more clearly, and, therefore, more clearly predict, diagnose osteonecrosis, and also correctly select the tactics of treatment for these patients, the type of surgical intervention, conservative, operative (partial resection, total jaw resection), – palliative, pre- and post-drug preparation of the body for intervention.

Key words: bone resorption biomarkers, jaw osteonecrosis, laboratory diagnosis, osteocalcin, C-terminal telopeptide, tartrate-resistant phosphatase

For citation: Kosach GA, Kutukova SI, Vlasov TD, Yaremenko AI. Bone regeneration biomarkers in maxillofacial surgery: a critical review of the literature. *Parodontologiya*. 2021;26(4):284-288. (in Russ.) <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2021-26-4-284-288>.

АКТУАЛЬНОСТЬ

В последние годы в стоматологии возросло количество случаев медикаментозно-ассоциированных остеонекрозов челюстей. Это связано с приемом антиостеокластических препаратов, таких как: группы бисфосфонатов [1], моноклональных антител (деносу-маб) [2], рекомбинантных гибридных белков (Афлибер-цепт) [3]. Известно, что при возникновении медикаментозно-ассоциированного остеонекроза возникает ряд патологических изменений. Таким изменениям подвергаются и титры биомаркеров, отражающих характер метаболизма и регенерации костной ткани [4]. Они важны в диагностике и планировании лечения пациентов, в особенности при оперативных вмешательствах, ввиду риска возникновения остеонекроза.

Цели и задачи. По данным доступной литературы выявить биомаркеры нарушения костной ремоделиции и эндотелия, имеющие наибольшие значения для оптимизации ранней диагностики нарушения микроциркуляции у пациентов с челюстно-лицевыми патологиями.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Обзор методов анализа нормальной регенерации кости с оценкой биомаркеров костной ткани и регулирующих факторов. Изучение режимов диагностики и выявление наиболее ценных и быстрых в нарушении кости и эндотелия сосудов.

Механизмы, регулирующие связь между остеокластами и остеобластами, имеют решающее значение для биологии костных клеток. Было показано, что остеобласты и остеокласты могут связываться друг с другом посредством прямого межклеточного контакта, цитокинов и взаимодействия внеклеточного матрикса [5]. Остеобласты могут влиять на образование, дифференцировку или апоптоз остеокластов через несколько путей, таких как пути OPG / RANKL / RANK, RANKL / LGR4 / RANK, Ephrin2 / ephB4 и Fas / FasL. Кроме того, цитокины, высвобождаемые из резорбированного костного матрикса, такие как TGF- β и IGF-1, также влияют на активность остеобластов. Регулирование действия остеокластов происходит за счет следующих факторов: белок, родственный паратгормону PTHrP, 1,25-гидроксистероид D₃, тироксин, увеличивающие количество и активность остеокластов [6]. Гормон кальцитонин и эстрогены угнетают активность остеокластов (ингибируют активность RANKL, усиливают продукцию OPG). Кальцитотропные гормоны и цитокины (такие, как витамин D₃, паратгормон, простагландин E2, IL-11) стимулируют остеокластогенез. Бактериаль-

ные ЛПС и некоторые противовоспалительные цитокины (ФНО-альфа, IL-1,3,6, простагландины макрофагов и остеобластов) усиливают остеокластогенез [7].

Остеоциты составляют 95% от общего числа типа клеток зрелой костной ткани. Образуется из остеобластов после того, как они оказываются со всех сторон окруженными обызвествленным костным матриксом [8]. Остеоциты определяют баланс Ca и P в организме, регулируют активность остеобластов и остеокластов, вырабатывают в небольшом количестве компоненты матрикса и сигнальных молекул (простагландин E2, остеопротегерин OPG, оксид азота NO, RANKL, склеростин и др.). Межклеточное вещество костной ткани (матрикс) состоит из минералов (гидроксипапатитов), белков (протеогликаны, гликопротеины, липиды, кислоты, коллаген I типа у зрелой и III, IV, V, XI, XIII в участках регенерации).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Разрушение костной ткани складывается из двух механизмов: потери костной ткани и недостаточного восполнения. Разрушение костной ткани идет с образованием эрозийных (резорбционных) лакун Хаушипа. Резорбция кости включает: прикрепление к поверхности кости в участке резорбции; растворение минерального компонента костного матрикса вследствие закисления резорбционной лакуны до pH 4,5; разрушение органических компонентов лизосомальными ферментами; удаление продуктов разрушения из лакуны путем их утечки в светлые зоны («разгерметизация» зоны плотного прикрепления остеокласта к костному матриксу). В кости потеря белкового матрикса и увеличение резорбции кости приводят к остеопорозу и могут привести к патологическим переломам и снижению роста трабекул. Увеличение RANKL, вероятно, вызывает остеокласт-индуцированную резорбцию кости и разрушение кости и может помочь объяснить, почему у пациентов с остеомиелитом наблюдается значительная потеря костной массы. В 2003 году были опубликованы первые сообщения, описывающие остеонекроз челюсти у пациентов, получавших бисфосфонаты [9]. В последнем протоколе за 2014 год AAOMS изменил термин на остеонекроз челюсти, связанный с приемом лекарств (MRONJ) [10]. В последнее время встречается достаточное количество исследований, в которых указываются наиболее значимые для клиницистов биомаркеры костной регенерации (табл. 1).

TRAP экспрессируется остеокластами во время резорбции кости, а активность TRAP в сыворотке коррелирует с резорбтивной активностью при нарушениях мета-

Таблица 1. Сводная таблица исследуемых биомаркеров костной регенерации в ЧЛО
Table 1. A summary table of the studied biomarkers of bone regeneration in the PMO

Исследуемый фактор The investigated factor	Маркеры Markers	Методы диагностики Diagnostic methods
Костного синтеза Bone synthesis	Остеонектин, костный сиалопротеин, остеокальцин N-MID, остеопонтин, С-концевой пропептид проколлагена типа 1 (P1CP), N-концевой пропептид проколлагена типа 1 (P1NP) Osteonectin, Bone Sialoprotein, Osteocalcin N-MID, Osteopontin, C-Terminal Type 1 Procollagen Propeptide (P1CP), N-Terminal Type 1 Procollagen Propeptide (P1NP)	Метод иммуноферментного анализа (ELISA) ELISA method
Костной резорбции Bone resorption	N-терминальный телопептид, коллагена 1 типа (NTX), C-terminal teloprptide коллагена 1 типа (CTX), pyridinoline (PYD), гидроксипролин, костный сиалопротеин, тартрат-нечувствительная фосфатаза 5b, остеокальцин N-MID, 1,25-гидроксивитамин D₃ N-terminal telopeptide, collagen type 1 (NTX), C-terminal teloprptide type 1 collagen (CTX), pyridinoline (PYD), Hydroxyproline, Bone sialoprotein, Tartrate insensitive phosphatase 5b, Osteocalcin N-MID, 1,25-hydroxyvitamin D ₃	Метод иммуноферментного анализа (ELISA) ELISA method
Регулирующие факторы костеобразования Regulating factors of bone formation	RANK/RANKL/OPG, TGF b, простагландин E2, остеопротегерин OPG, RANKL RANK / RANKL / OPG, TGF b, Prostaglandin E2, Osteoprotegerin OPG, RANKL	Метод иммуноферментного анализа (ELISA) ELISA method
	Окись азота NO Nitric oxide NO	Колориметрическое измерение концентрации нитрит-иона с помощью реактива Грисса Colorimetric measurement of nitrite ion concentration using Griss reagent
Эндотелиальной дисфункции Endothelial dysfunction	Ингибитор тканевого роста (TFPI), эндотелин-1, белок адгезии сосудистых стенок-1 (SVCAM), ингибитор активатора плазминогена-1 (Pai-1), тканевой активатор плазминогена (t-PA), фактор Виллебранда (vWF), простагландины Tissue growth inhibitor (TFPI), Endothelin-1, Vascular wall adhesion protein-1 (SVCAM), Plasminogen activator inhibitor-1 (Pai-1), Tissue plasminogen activator (t-PA), von Willebrand factor (vWF), prostaglandins	Метод иммуноферментного анализа (ELISA) ELISA method
	Миелопероксидаза Myeloperoxidase	Цитохимическое исследование, модифицированный метод Шафран М. Г. и соавторов Cytochemical study, modified method Shafran M.G. et al.

болизма кости. TRAP 5b используется в качестве эталона активности и количества остеокластов и может быть специфически обнаружена в сыворотке с помощью иммунологических анализов.

В исследовании при бисфосфонат-индуцированном остеонекрозе окрашивание TRAP показало, что количество TRAP-положительных (активированных) остеокластов уменьшалось при обработке ZOL (количество TRAP-положительных клеток: контрольная группа, $5,5 \pm 1,4$; группа ZOL, $3,0 \pm 2,1$). Существенных различий между группами не было. До иммуногистохимии эндогенная пероксидазная активность ингибировалась секциями, инкубированными в перекиси водорода. Срезы были подвергнуты поиску антигена с цитрат-фосфатным буфером (pH 6,0). Для оценки клеточного ответа во время ремоделирования кости использовали первичные антитела против OPG, RANKL и TRAP, поликлональных антител,

продуцируемых у коз (Santa Cruz Biotechnology, Даллас, Техас, США). TRAP 5b может быть специфически обнаружен в сыворотке с помощью иммуногистохимического анализа (далее – ИГХ), уже на седьмые сутки после первого введения деносуаба крысам. Это указывает на то, что деносуаб подавляет образование зрелых остеокластов in vivo. В связи с тем что деносуаб вызывает остеонекроз без цитотоксического эффекта как такового, можно предположить, что некроз возникает вследствие структурных изменений, например нерезорбируемой поверхностью костей или отсутствию прорастанию сосудов. Методика гистохимической оценки описана в экспериментальной модели остеонекроза челюстей крыс на фоне приема деносуаба авторами Williams et al (2014) – верхняя челюсть и бедренная кость были выделены у крыс, фиксированы в 4% параформальдегиде, с буферным раствором pH 7.4, при 4 градусах в течение

суток, зафиксированных в 70% этиловом спирте. Далее проводилось микрокомпьютерное томографическое сканирование, после чего полученные ткани декальцинировались в 5% ЭДТА и 4% сахарозы в буфере pH 7.4.

Костно-специфическая щелочная фосфатаза (BALP) при нормальной функции печени у взрослых вырабатывается из кости в сыворотке крови. Для иммуноферментного анализа BALP предел обнаружения составляет 0,7 ед/л, а средние значения – $24,9 \pm 7,0$ ед/л и $19,7 \pm 5,6$ ед/л для мужчин и женщин в пременопаузе, соответственно. Таким образом, BALP может являться маркером выбора при ранней диагностике нарушения метаболизма кости.

Сывороточный остеокальцин считается специфическим биомаркером функции остеобластов для оценки скорости образования костной ткани при остеопорозе. Повышение интактного остеокальцина в сыворотке крови отражает синтез новых остеобластов. После попадания в кровоток из внеклеточной жидкости остеокальцин подвергается быстрой протеолитической деградации на полипептидные фрагменты: аминокислоты 1–19 (N-концевой), 20–43 (MID), 1–43 (N-MID), 44–49 (C-концевой), 20–49 (MID-C).

Сшитый карбокси-конец телопептид коллагена типа 1 (CTX-1, C-концевой телопептид, CrossLaps) является продуктом распада коллагена 1 типа. Различают α - (молодой возраст) и β -изомеры (взрослые) CrossLaps. При костном метастазировании наблюдается более чем 20-кратное увеличение концентрации CrossLaps в сыворотке крови, его уровень увеличивается после менопаузы и приходит к норме через год после лекарственной терапии бифосфонатами. В ситуациях с повышенным remodelированием кости коллаген I типа разрушается остеокластами, которые выделяют молекулы CrossLaps. В исследовании Marx RE et al было выявлено, что риск развития осложнений после хирургических вмешательств в полости рта, в том числе и развития остеонекроза, коррелирует с количеством CrossLaps в сыворотке крови.

Рецепторный активатор лиганда NF- κ B (RANKL) в сыворотке крови у человека по исследованиям показывает наличие метаболических заболеваний костей. Существует ряд исследований, в которых указываются биохимические маркеры при диагностике тромбоза и эндотелиальной дисфункции. vWF играет центральную роль в первичном гемостазе, где он опосредует адгезию тромбоцитов к поврежденному сосудистому субэндотелию и затем агрегацию тромбоцитов. Экспериментальные данные указывают на фактор Виллебранда, как на ингибитор ангиогенеза, зависящего от сосудистого эндотелиального фактора роста (VEGF), реализующего свое действие через внутриклеточные и внеклеточные

механизмы с участием avb3 и ангиопоэтина-2, которые служат лигандами для фактора Виллебранда. Ингибитор пути тканевого фактора (TFPI) может влиять на ангиогенез независимо от TF через последовательности в его карбоксильном конце (C-TFPI), блокируя активацию рецептора 2 VEGF и ослабляя миграционную способность эндотелиальных клеток. Повышенные уровни TFPI в плазме при воспалительных состояниях могут привести к эндотелиальной дисфункции. Синдекан-1 является протеогликаном гепарансульфата клеточной поверхности, который регулирует воспалительный ответ, пролиферацию гладкомышечных клеток (SMC) при повреждении сосудов и прогностически необходим при определении динамики воспалительной реакции в организме.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исходный уровень этих маркеров позволяет оценить общее состояние обменных процессов в костной ткани, а также обосновать возможность отмены препаратов, вызвавших некротические изменения в челюстях. Известно, что медикаментозно-ассоциированные некрозы челюстей возникают на фоне приема препаратов (аминобисфосфонаты, моноклональные антитела, наркотические фосфат-содержащие вещества) после нанесения травмы, такой как операция удаления зуба. Так, например, выполнение вышеперечисленных маркеров у больных с лекарственными остеонекрозами нижней челюсти в отдаленные сроки наблюдения (шесть месяцев и более) необходимо для контроля резорбции. При остеопорозе активность костно-специфической щелочной фосфатазы $66,4 \pm 8,7$ Ед/л были обнаружены у женщин старше 59 лет. Средний уровень остеокальцина выявил значительную разницу между постменопаузальным остеопорозом ($16,16 \pm 4,50$ нг/мл) и неостеопорозом ($11,26 \pm 3,07$ нг/мл) у женщин. Отсутствие в сыворотке крови фактора Виллебранда показывает выраженные ангиогенные процессы: в моделях *in vitro* было продемонстрировано значимое повышение пролиферации эндотелиальных клеток при отсутствии фактора Виллебранда. У больных с остеонекрозом наблюдается снижение VEGF. Исследование маркеров перерождения костной ткани и сосудистых маркеров позволяет более ясно понять принципы возникновения остеонекроза и, следовательно, более четко прогнозировать, выделить потенциальные маркеры воспалительной реакции и дегенерации кости, а также грамотно подбирать тактику лечения данных пациентов, вид оперативного вмешательства: консервативное, оперативное (частичная резекция, полная резекция челюстей), паллиативное, пре- и постмедикаментозную подготовку организма к вмешательству.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

- Marx RE, et al. Oral bisphosphonate-induced osteonecrosis: risk factors, prediction of risk using serum CTX testing, prevention, and treatment. *Journal of oral and maxillofacial surgery: official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*. 2007. 65(12):2397-410 doi: 10.1016/j.joms.2007.08.003
- Sales Lima MV1 de, et al. Denosumab Related Osteonecrosis of Jaw: a Case Report. *Journal of Oral and Maxillofacial Research*. 2018;Dec;30;9(4):e5. doi: 10.5037/jomr.2018.9405
- Mawardi H, et al. Osteonecrosis of the jaw associated with ziv-aflibercept. *Journal of Gastrointestinal Oncology*. 2016 Dec;7(6):E81-E87. doi: 10.21037/jgo.2016.05.07

- Harold N Rosen. Use of biochemical markers of bone turnover in osteoporosis. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*. 2008;46(10):1345-57. doi: 10.1515/CCLM.2008.310
- Del Fattore, Andrea, Anna Teti, and Nadia Rucci. Osteoclast receptors and signaling. *Archives of biochemistry and biophysics*. 2008;473(2):147-60. doi: 10.1016/j.abb.2008.01.011
- Chen X, et al. Osteoblast–osteoclast interactions. *Connective tissue research*. 2018;59(2):99-107. doi: 10.1080/03008207.2017.1290085
- Kathryn L, ed. Pathophysiology: The Biologic Basis for Disease in Adults and Children. 8 edition. 2019. Available from:

https://vk.com/doc313186384_520259268?hash=08f64af1b82bfc6a95&dl=c27e5d0e4f93077aa1

8. Brad W.Neville, et al. Periodontal Pathology, in Color Atlas of Oral and Maxillofacial Diseases. 2019;93-107.

<https://doi.org/10.1016/B978-0-323-55225-7.00004-X>

9. Marx RE. Pamidronate (Aredia) and zoledronate (Zometa) induced avascular necrosis of the jaws: a growing epidemic. *Journal of oral and maxillofacial surgery: official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*. 2003;61(9):1115-7.

doi: 10.1016/S0278-2391(03)00720-1

10. Ruggiero SL et al. American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons position paper on medica-

tion-related osteonecrosis of the jaw-2014 update. *Journal of oral and maxillofacial surgery: official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*. 2014;Oct;72(10):1938-56.

doi: 10.1016/j.joms.2014.08.017

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/

Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests

Поступила / Article received 30.03.2021

Поступила после рецензирования / Revised 18.10.2021

Принята к публикации / Accepted 23.10.2021

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Автор, ответственный за связь с редакцией:

Косач Герман Александрович, аспирант кафедры стоматологии хирургической и челюстно-лицевой хирургии Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени акад. И.П. Павлова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: german1kosach@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1135-4678>

Кутукова Светлана Игоревна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры стоматологии хирургической и челюстно-лицевой хирургии Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени акад. И.П. Павлова, Санкт-Петербург, Российская Федерация, Городской клинический онкологический диспансер, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: dr.s.kutukova@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2221-4088>

Власов Тимур Дмитриевич, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой патофизиологии с курсом клинической патофизиологии Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени акад. И.П. Павлова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: tvlasov@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6951-7599>

Яременко Андрей Ильич, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой стоматологии хирургической и ЧЛХ, президент Стоматологической ассоциации Санкт-Петербурга, вице-президент Стоматологической ассоциации России, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени акад. И.П. Павлова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: ayaremenko@me.com

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

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Corresponding author:

German A. Kosach, DMD, PhD student, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, First Pavlov Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation

For correspondence: german1kosach@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1135-4678>

Svetlana I. Kutukova, DMD, PhD, Associate Professor, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, First Pavlov Saint Petersburg State Medical University; City Clinical Oncology Dispensary, Saint Petersburg, Russian Federation

For correspondence: dr.s.kutukova@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2221-4088>

Timur D. Vlasov, DMD, PhD, DSc, Professor, Head of the Department of Pathophysiology with the Course of Clinical Pathophysiology, First Pavlov Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation

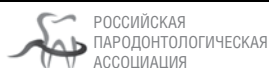
For correspondence: tvlasov@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6951-7599>

Andrei I. Yaremenko, DMD, PhD, DSc, Professor, Head of the Department of Oral and Maxillofacial Surgery, First Pavlov Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation

For correspondence: ayaremenko@me.com

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



ЖУРНАЛЫ ИЗДАТЕЛЬСКОЙ ГРУППЫ РПА

Журнал «Стоматология детского возраста и профилактика»

Стоимость подписки в печатном виде на 2021 год по России – 2700 рублей

Подписной индекс в каталоге «Пресса России» – 64229

Стоимость подписки в электронном виде на 2021 год – 2500 рублей

www.detstom.ru

Морфологическая и функциональная взаимосвязь пульпы зубов и пародонта в аспекте эндо-пародонтальных поражений: систематический обзор

Д.А. Моисеев, С.И. Волков, А.А. Конов, М.А. Кулюкина
Тверской государственный медицинский университет, Тверь, Российская Федерация

Резюме

Актуальность. Распространенность сочетанных эндо-пародонтальных поражений (ЭПП) продолжает увеличиваться, что обуславливает интерес к ним исследователей. Недостаточно освещенные в научной литературе вопросы анатомо-функционального взаимоотношения между тканями пародонта и пульпой зуба, отсутствие алгоритма диагностики и лечения больных с ЭПП определяют необходимость их исследования. Целью исследования является систематизация имеющихся данных о морфофункциональных аспектах взаимосвязи пульпы зуба и тканей пародонта и их особенностях, обуславливающих патогенез ЭПП.

Материалы и методы. Найдено 2875 публикаций, представленных в международных электронных научных базах PubMed, Google Search, Embase, Web of Science, ScienceDirect, SciELO и eLibrary. В соответствии с критериями включения и невключения было отобрано 52 публикации, которые включали результаты изучения строения и функции тканей пародонта, корней и пульпы зубов в аспекте развития ЭПП. Методология данного исследования соответствует требованиям для систематических обзоров и метаанализов (PRISMA).

Результаты. При ЭПП – сочетанных поражениях тканей пародонта и пульпы зуба – воспаление поддерживается инфекцией, персистирующей в дополнительных каналах корня и дентинных каналах, а также в пародонтальном кармане. Предупреждение формирования и ликвидация очагов инфекции в системе корневых каналов зуба, периапикальных тканях, а также в пародонтальных карманах лежит в основе профилактики и лечения ЭПП. При этом отсутствуют диагностические и терапевтические алгоритмы, позволяющие своевременно выявить ЭПП и провести адекватное лечение в зависимости от первичности поражения тканей пульпо-пародонтального комплекса и индивидуальных особенностей больного. Описаны особенности строения корней и пульпы зубов, цемента, периодонта, альвеолярной кости. Приведены характерные особенности кровоснабжения и иннервации пульпо-пародонтального комплекса.

Заключение. Пульпа зуба и ткани пародонта тесно связаны морфологически и функционально. Основная взаимосвязь между ними осуществляется через апикальные отверстия и дополнительные каналы. Установлено, что бактериальная инфекция также может проникать через дентинные каналы корня зуба в пульпу и в ткани пародонта из инфицированной системы корневых каналов зуба.

Финансирование. Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта №20-315-90031\20.

Ключевые слова: пульпа, пародонт, морфология, хронический пародонтит, эндо-пародонтальные поражения

Для цитирования: Моисеев ДА, Волков СИ, Конов АА, Кулюкина МА. Морфологическая и функциональная взаимосвязь пульпы зуба и пародонта в аспекте эндо-пародонтальных поражений. *Пародонтология*. 2021;26(4):289-299. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2021-26-4-289-299>.

The morphological and functional relationship between dental pulp and periodontal tissue in the aspect of endo-perio lesions

D.A. Moiseev, S.I. Volkov, A.A. Konov, M.A. Kulyukina
Tver State Medical University, Tver, Russian Federation

Abstract

Relevance. The growing prevalence of combined endo-perio lesions (EPL) attracts the interest of researchers. Insufficiently covered in the scientific literature, issues of the anatomical and functional relationship between periodontal tissues and dental pulp, the lack of an algorithm for diagnosis and treatment of EPL determine the need for their research. The study aimed to arrange the available data on the morpho-functional aspects of the relationship between dental pulp and periodontal tissues and their features that determine the pathogenesis of EPL.

Materials and methods. The study found 2875 publications, presented in the international electronic scientific databases PubMed, Google Search, Embase, Web of Science, ScienceDirect, SciELO and eLibrary. Following the inclusion and non-inclusion criteria, we selected 52 publications, which included the results on studying the structure and function of periodontal tissues, roots and pulp of teeth in the aspect of EPL development. The methodology of this study meets the criteria for systematic reviews and meta-analyses (PRISMA).

Results. In EPL lesions, inflammation is maintained by an infection, which persists in the additional root canals and dentinal tubules and the periodontal pocket. Prevention of the formation and elimination of infection foci in the root canal system of the tooth, periapical tissues and periodontal pockets is the basis for EPL prevention and treatment. At the same time, there are no diagnostic and therapeutic algorithms, which allow timely detection of EPL and adequate treatment, depending on the primary lesion of pulpal and periodontal tissues and individual characteristics of the patient. The structure specifics of roots, pulp, cementum, periodontium and alveolar bone are described. The characteristic features of blood supply and innervation of the pulpal and periodontal tissues are presented. Promising areas of scientific research in EPL prevention and treatment are identified.

Conclusion. Tooth pulp and periodontal tissues are closely related morphologically and functionally. They are principally connected through the apical foramina and additional canals. Bacterial infection can also penetrate the pulp and periodontal tissues from the infected root canal system of the tooth through the dentinal tubules of the tooth root.

Funding. The reported study was funded by RFBR according to the research project # 20-315-90031\20.

Key words: pulp, periodontium, morphology, chronic periodontitis, endo-perio lesions

For citation: Moiseev DA, Volkov SI, Konov AA, Kulyukina MA. The morphological and functional relationship between dental pulp and periodontium in the aspect of endo-perio lesions. *Parodontologiya*. 2021;26(4):289-299. (in Russ.) <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2021-26-4-289-299>.

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы все более актуальной становится проблема сочетанных поражений тканей пародонта и пульпы зубов. Взаимовлияние процессов, происходящих в этих тканях, давно привлекает внимание исследователей. А в клинической практике перед врачом-стоматологом, столкнувшимся с эндо-пародонтальным поражением (ЭПП), стоит непростая задача, заключающаяся в прогнозировании состояния больного и планировании адекватного комплексного лечения [1–3]. Его успех зависит не только от грамотного определения этиологии заболевания, точной диагностики, но в значительной степени и от знания строения зубо-пародонтального комплекса и понимания пульпо-пародонтальных взаимосвязей.

Согласно классификации Р.Н.А. Guldener (1982), основывающейся на первичности развития поражения, выделяют эндодонто-пародонтальные поражения и пародонто-эндодонтические поражения. А когда поражение пульпы и пародонта происходит одновременно, его определяют как комбинированное [4; 5]. Одна из последних классификаций ЭПП Н.М. Ahmed (2012) – более широкая и делит сочетанные заболевания пульпы и пародонта на 7 классов: класс 1 – одновременные (истинно сочетанные); класс 2 – поражения пульпы с вовлечением пародонта; класс 3 – поражения пародонта с вовлечением пульпы; класс 4 – независимые; класс 5 – ятрогенные; класс 6 – прогрессирующие; класс 7 – неопределенные ЭПП. Классификация ЭПП, пользующаяся наибольшей популярностью, была предложена Н.С. Simon et al. (1972). Согласно этой классификации, эндо-перо-поражения могут быть классифицированы на: первичное эндодонтическое повреждение, первичное эндодонтическое поражение с вторичным поражением пародонта, первичное поражение пародонта, первичное поражение пародонта с вторичным эндодонтическим поражением, истинное комбинированное поражение [3]. Доказано, что комбинированные поражения пульпы и пародонта существенно усугубляют прогноз [6]. При сочетанных ЭПП микроорганизмы, присутствующие в пульпе зуба и системе корневых каналов (СКК), могут инфицировать ткани пародонта, и наоборот [7].

Распространенность ЭПП достаточно высока [8]. Частота их встречаемости у людей различных возрастных групп составляет в среднем 24,1% с тенденцией увеличения с возрастом [9].

Пульпа и ткани пародонта связаны эмбриологически, морфологически и функционально [5, 10, 11, 12]. Ткань пульпы зуба, происходящая из эктодермальных клеток, является эктомеzenхимом. Эти клетки во время эмбрионального развития растут на периферии нервной трубки и мигрируют в ротовую область, превращаясь в мезенхимальный фенотип [13]. Изученные недавно профили экспрессии генов по новому представляют развитие тканей пульпы и пародонта, а также способствуют пониманию молекулярных механизмов минерализации и регенерации тканей зубов [12, 14]. В понятие «эндодонт» входит комплекс тканей, вовлекаемый в местный патологический процесс при заболеваниях пульпы и апикального пародонта. Анатомически – это только пульпа и прилежащий к ней дентин, но по утверждению А.Ж. Петрикаса с соавт. (2006), в это понятие входит еще и пульпо-периапикальный комплекс, включающий в себя апикальный периодонт с цементом, кортикальную пластинку и губчатую кость, прилежащие к верхушке корня зуба [15].

Целью настоящего систематического обзора является систематизация имеющихся данных о морфофункциональных аспектах взаимосвязи пульпы зуба и тканей пародонта и их особенностях, обуславливающих патогенез ЭПП.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Методология данного исследования соответствует требованиям для систематических обзоров и метаанализов (PRISMA).

Источники информации

Поиск публикаций проводился в семи электронных базах данных: PubMed, Google Search, Embase, Web of Science, ScienceDirect, SciELO и eLibrary с 2011 по 2021 год. Кроме этого в обзоре содержатся данные из фундаментальных трудов Brannstrom M., Вольфа Г.Ф., Петрикаса А.Ж., Боровского Е.В. и Быкова В.Л.

Стратегия электронного поиска

При поиске использовались следующие ключевые слова (на русском и английском языках): pulp, periodontal disease, endo-periodontal lesions, chronic periodontitis, dentin, tooth root cement, periodontal, alveolar bone, dental alveolus, root canals, dentine tubules, enamel-cement compound, pulp innervation, periodontal innervation, pulp

blood supply, periodontal blood supply, classification of endo-periodontal lesions, prevalence of endo-periodontal lesions, пульпа, пародонт, эндо-пародонтальные поражения, хронический пародонтит, дентин, цемент корня зуба, периодонт, альвеолярная кость, зубная альвеола, корневые каналы, дентинные каналы, дентинные трубочки, эмалево-цементное соединение, иннервация пульпы, иннервация пародонта, кровоснабжение пульпы, кровоснабжение пародонта, хронический пародонтит, классификация эндо-пародонтальных поражений, распространенность эндо-пародонтальных поражений.

Кроме этого были изучены библиографические источники найденных публикаций и из них дополнительно вручную отобраны подходящие исследования.

Процесс сбора данных

Поиск выполнялся тремя независимыми исследователями и последний раз обновлялся 10 октября 2021 года. Ограничения по языку публикаций отсутствовали.

Критерии отбора исследований

Первоначально публикации были отобраны по дате, названию и аннотации (3923 публикации), дубликаты исследований удалялись (1048 дубликатов), после чего все публикации в подборке находились в одном экземпляре (2875 публикаций).

Критерии включения публикации в обзор

В публикациях приведены результаты исследований in vitro, in vivo (в том числе рандомизированные контролируемые исследования) и обзоров литературы. Исследования включали результаты изучения строения и функции тканей пародонта, корней и пульпы зубов, а также этиопатогенез развития ЭПП.

Критерии исключения публикаций из обзора

Публикации исключались из обзора в случае, если: возраст обследуемых до 18 лет; исследования, проведенные на животных; описательные работы, без четко структурированных результатов и выводов.

Спорные моменты в вопросе включения или исключения исследования в обзор решались путем обсуждения. На основании критериев отбора было выбрано 52 публикации, которые были включены в систематический обзор (рис. 1).

РЕЗУЛЬТАТЫ

1. Организация пульпы

Рыхлая волокнистая соединительная ткань, составляющая основу пульпы, образована клетками и межклеточным веществом [16]. Клетки пульпы – это одонтобласты и фибробласты, в меньшем количестве – макрофаги, дендритные клетки, лимфоциты, плазматические и тучные клетки, эозинофильные

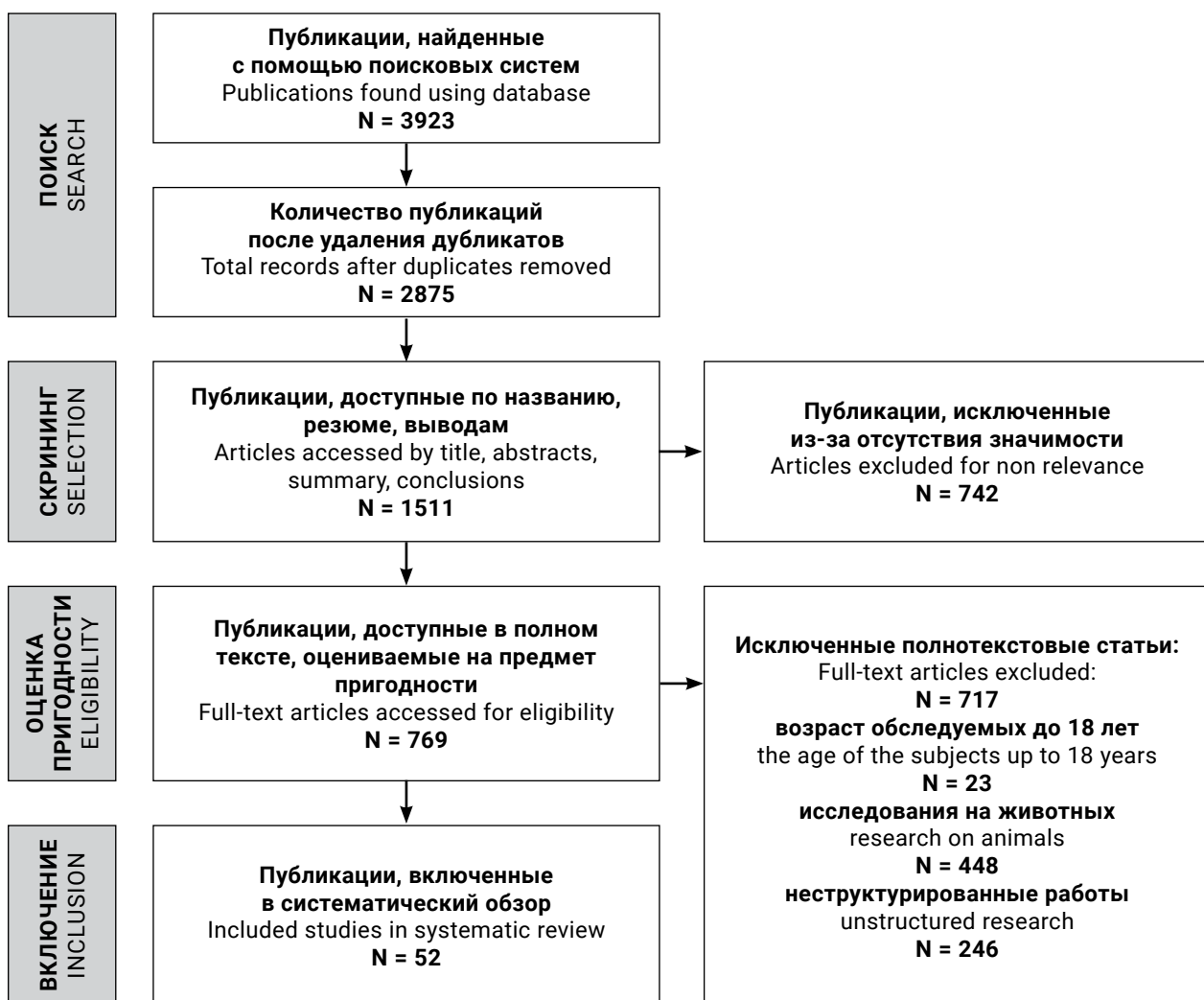


Рис. 1. Критерии отбора публикаций
Fig. 1. Criteria for publication selection

гранулоциты [17]. В пульпе развитая сосудистая сеть и она хорошо иннервирована. Сосуды и нервы пульпы проникают в нее через апикальное отверстие и дополнительные каналы корня зуба, образуя в корневом канале сосудисто-нервный пучок, повторяющий сложное строение СКК. Через апикальное отверстие проникают толстые пучки нервных волокон, содержащие от нескольких сотен до нескольких тысяч миелиновых и безмиелиновых волокон. Последние, по разным оценкам, составляют до 60-80% от общего числа волокон. Часть волокон может проникать в пульпу зуба через дополнительные каналы [17]. Однако существует мнение, что кровоснабжение пульпы ограничено из-за малых размеров апикального отверстия. Это не позволяет адекватно реваacularизировать пульпу и замедляет ее регенерацию. Пока не удалось регенерировать подобную пульпе ткань, способную формировать дентин после проведения реваacularизации [18]. Также существует предположение о том, что однократная смена зубов у млекопитающих и, как следствие этого, увеличение срока службы зубных рядов, потребовало увеличения и усложнения структуры пульпы. При этом одонтобласты, чувствительные нервные окончания и клетки Шванна в сочетании с сосудистыми и иммунными компонентами создают многоклеточный интерфейс, который участвует в защите и восстановлении твердых тканей зуба. Происходит постоянное взаимодействие нервных, глиальных и иммунных компонентов пульпы, позволяющее ей оперативно реагировать на изменения по ее периферии и внешние раздражители [19]. Стадийно на протяжении всей жизни происходит синтез и аппозиция дентина вдоль стенок пульпарной камеры зуба [20].

2. Дентинные каналы

Дентинные каналы (ДК) формируются в результате одонтобластных процессов, сопровождающихся секрецией минерализованного гидроксиапатита. Они являются результатом дифференцировки одонтобластов в процессе дентиногенеза. На 1 мм² поверхности дентина приходится до 60 000 ДК со средним диаметром каждого 800-1000 нанометров [21, 22]. Они направляются от пульпы к эмали или цементу корня зуба, в зависимости от того, где находятся: в коронковом или корневом дентине. Выявлено, что плотность ДК больше в средней трети корня зуба, чем в апикальной и пришеечной [24]. Содержимое ДК или дентинная жидкость состоит из трансудата пульпарной жидкости [23]. В аспекте гидродинамики ДК являются трубочками с очень малым диаметром – меньше 0,1 мкм [23]. Известна гипотеза, что ДК, будучи микроструктурными образованиями, регулируют прикрепление, выравнивание и дифференцировку рекрутированных стволовых клеток [22]. В норме наружные отверстия ДК в области корня зуба закрыты тонким слоем цемента. А дентинная жидкость является определенным препятствием для проникновения бактериальной микрофлоры в пульпу. Но при обнажении дентина корня или шейки зуба ДК могут контактировать микрофлорой. Такое может происходить при рецессии десны, формировании патологического пародонтального кармана, кариесе корня или после чрезмерного скейлинга. Ротовая жидкость способна растворять смазанный слой в ДК, увеличивая площадь поверхности для прикрепления бактериальных токсинов и создавая условия для их диффузии в пульпу, даже против тока дентинной жидкости [23, 25]. Это подтверждено экспериментом М. Brannstrom (1962), показав-

шим, что обычная человеческая слюна за неделю воздействия на обнаженные отверстия ДК может вызвать локализованное воспаление пульпы [26]. В то же время известно, что разные участки пульпы и в разных зубах по-разному могут реагировать на бактериальную инвазию, особенно это различие заметно между коронковой и корневой пульпой [23]. По-видимому, на проникновение бактериальных агентов в ДК и через них в пульпу зуба также влияют индивидуальные особенности пациента, такие как, например, микробная обсемененность полости рта, состояние местного и общего иммунитета, число, диаметр и длина ДК. Многими авторами показан и другой путь передвижения инфекции – из инфицированной СКК в ткани пародонта, когда не леченный или некачественно эндодонтически вылеченный зуб является причиной развития пародонтита. При длительном инфицировании корня зуба изменяется микроструктура дентина, под влиянием бактериальных кислот в нем образуются участки деминерализации и лакуны, заполненные патогенной микробиотой [22, 27].

3. Цемент корня зуба

Цемент корня зуба – барьерная структура на границе «зуб-пародонт». С анатомической точки зрения он является частью зуба, но в то же время относится к тканям пародонта [28]. Цемент является наименее изученной тканью из числа минерализованных структур скелета. Он богат факторами роста, которые могут влиять на активность разных клеток пародонта [29]. При этом мало известно о сигнальных путях, участвующих в цементогенезе. До сих пор продолжаются споры о происхождении цементобластов. Некоторые авторы предположили, что эти клетки являются позиционными остеобластами, хотя цемент отличается от кости в силу того, что он является аваскулярным, неиннервированным и не подвержен ремоделированию [30]. Цемент на поверхностях корня зуба присутствует в двух разновидностях: ацеллюлярный (бесклеточный): наружный волокнистый и афибриллярный цемент; клеточный цемент: внутренний волокнистый и со смешанными волокнами. Ацеллюлярный цемент, покрывающий пришеечную часть корня, участвует в прикреплении зуба к периодонтальной связке, в то время как клеточный цемент, покрывающий корень апикально, предположительно играет роль в постэруптивном движении зуба и адаптации к окклюзии. Смешанный слоистый цемент включает в себя слои как ацеллюлярного, так и клеточного типов и присутствует в апикальных участках корней или в области фуркаций [28, 30]. Ацеллюлярный цемент корня характеризуется концентрированным отложением белков экстрацеллюлярного (внеклеточного) матрикса, включая костный сиалопротейин и остеопонтин, многофункциональные фосфопротеины, которые, как считают, регулируют биоминерализацию и способствуют сигнализированию клеток [31]. Расположение и минерализация ацеллюлярного цемента регулируется местным минеральным обменом, особенно уровнем пирофосфата, мощного ингибитора роста кристаллов гидроксиапатита, тогда как клеточный цемент в меньшей степени зависит от минерального обмена веществ [31]. На протяжении всей жизни цемент растет в толщину – в двух противоположных направлениях: по окружности (клеточные внутренние волокна, ориентированные более или менее параллельно поверхности) и радиально в одном направлении (бесклеточные волокна ориентированы более или менее перпендикулярно поверхности корня) [35, 36]. Увеличение с воз-

растом толщины цемента указывает на непрерывный аппозиционный процесс в течение всей жизни. Минерализация цемента не прекращается с момента образования и продолжается с возрастом, что приводит к значительному увеличению твердости цемента у людей старшего возраста [32, 33].

4. Эмалево-цементное соединение

В области эмалево-цементного соединения присутствуют три типа минерализованных тканей: эмаль, дентин и цемент. Это не однородная линия с мягким и регулярным контуром, она имеет извилистую форму [34]. Хотя регуляторы минерализации цемента и альвеолярной кости были частично определены, остается неясным, какие факторы являются существенными для формирования границ «цемент-периодонт» и «кость-периодонт», а также для сохранения периодонтальной связки в ее неминерализованном состоянии. Этот вопрос относится к эволюции пародонта, поскольку способность регулировать минерализацию в специфических участках тканей зуба и пародонта имеет немалое значение для развития и сохранения этих структур [31].

5. Альвеолярная кость

Альвеолярная кость является одним из важных элементов пародонта. Различают три структурных части альвеолярного отростка. Это собственно альвеолярная кость, трабекулярная и компактная кость. Последняя выстилает поверхность альвеолярного отростка. У входа в альвеолу, на уровне альвеолярного гребня, она переходит в решетчатую пластинку, или собственно альвеолярную кость. Эта ткань выстилает стенку альвеолы и имеет толщину 0,1-0,4 мм. Она пронизана многочисленными мелкими отверстиями (каналами Фолькмана), через которые в периодонтальную щель входят сосуды и нервы. Между компактной костью и собственно альвеолярной костью расположена трабекулярная костная ткань [28]. Н.Н. Cho с соавт. (2019) провели антропометрические измерения альвеолярного отростка. При этом оказалось, что его средняя ширина на верхней челюсти составила: в зоне центрального резца – 7,43 мм; клыка – 8,91 мм; второго премоляра – 9,57 мм; первого моляра – 12,38 мм. Средняя ширина альвеолярной части нижней челюсти: в области центрального резца – 6,21 мм; клыка – 8,55 мм; второго премоляра – 8,45 мм; первого моляра – 10,02 мм. Ширина альвеолярной кости в области апикальной трети была меньше, чем на уровне средней трети корня [37]. В альвеолярной кости находятся чувствительные и вегетативные нервные волокна, распространяющиеся по тканям вместе с кровеносными сосудами. Иммуногистохимический анализ показал наличие в костной ткани нейропептидов и нейромедиаторов, таких как ген-родственный пептид кальцитонина, стимулирующий пролиферацию остеобластов. Эти нейропептиды синтезируются в чувствительных ганглиях и распределяются как по центру, так и в периферических тканях, оказывая влияние на метаболизм костной ткани через рецепторы. Некоторые исследования подтверждают гипотезу о том, что ген-родственный пептид кальцитонина ингибирует резорбцию костной ткани *in vitro* [38]. Взаимодействие цемента, периодонтальной связки и кости обеспечивает микроэкскурсию зуба в лунке, равномерное распределение сил при жевании. Оно позволяет механореактивным клеткам управлять ремоделированием, а также поддерживает крово- и лимфоснабжение [31, 39].

6. Периодонтальная связка

Периодонтальная связка содержит эластичные компоненты, главным образом коллагеновые волокна, а также кровеносные и лимфатические сосуды и интерстициальную жидкость. Проведено несколько исследований с использованием микротомографии нижней челюсти, в результате которых выявлено, что толщина периодонтальной связки изменяется по протяжению корня зуба, но обычно она составляет 0,25 мм. При этом от 50 до 75% объема ткани составляют волокна. Коллагеновые волокна сгруппированы в основные пучки волокон и образуют сетку, похожую на вытянутую рыболовную сеть, расположенную между цементом и альвеолярной костью. Сложное расположение волокон гарантирует, что независимо от направления приложенной силы, пучки волокон находятся в напряжении [40]. Микроскопически изучены патоморфологические изменения в периодонте. Они проявляются на клеточном, тканевом и микроциркуляторном уровнях следующими признаками: хроническое продуктивное воспаление преимущественно умеренной степени выраженности, полиморфно-клеточная инфильтрация, разрастание созревающей и зрелой грануляционной ткани, фиброплазия с образованием грубоволокнистой соединительной ткани, плексиформная гиперплазия плоского эпителия, умеренно выраженный ангиоматоз, склероз и гиалиноз стенок сосудов [41].

Интерес представляют данные о влиянии ортодонтических сил на кровоснабжение зубов. Ряд авторов считает, что эти силы влияют на кровоток и клеточный метаболизм и приводят к дегенеративным и/или воспалительным реакциям в пульпе зубов. J. Spector с соавт. (1974) сообщили о двух наблюдениях, когда пульпа в зубах погибла во время ортодонтического лечения [48].

7. Особенности кровоснабжения пульпо-пародонтального комплекса

Изучая особенности кровоснабжения любого органа или ткани, выделяют структурно-функциональные единицы микроциркуляции. Микроциркуляторное русло в пространстве пор альвеолярной кости описано исследователями как состоящее из относительно автономных в гемодинамическом отношении «сосудистых модулей», каждый из которых отвечает за свой участок органа, работая по принципу «всё или ничего», то есть либо обеспечивает перфузию тканевой области, либо нет (если он находится в резерве или поврежден). Взаимодействующие «сосудистый модуль» и «тканевая область» составляют «пародонтальный комплекс» [42]. Ткани пародонта и пульпа зубов кровоснабжаются из бассейна наружной сонной артерии ее ветвью – челюстной артерией (a. maxilaria). Зубы и окружающие их структуры верхней челюсти получают кровь из ветвей верхней передней луночковой артерии, нижней челюсти – снабжаются кровью главным образом из нижней луночковой артерии. От альвеолярных артерий к каждой межальвеолярной перегородке отходит одна или несколько ветвей – межальвеолярные артерии, которые дают веточки к периодонту и цементу корней зубов. Вертикальные ветви проникают через надкостницу в десну. От зубных артерий отходят веточки к периодонту и альвеоле. Между ветвями зубных, межальвеолярных артерий, идущих к надкостнице и сосудам экстраоссальной сети, имеются анастомозы [43]. Это является одной из причин тесной взаимосвязи пародонта, периодонта и пульпы зуба. Артериальные сосуды в периодонте расположены параллельно оси

зуба. У верхушечного отверстия и у края альвеолы находятся сосудистые пучки диаметром 0,1-0,2 мм, напоминающие гломерулярные клубочки в почках. Более крупные сосуды лежат в нишах альвеолы и тем самым предохраняют ткани периодонта от сдавления [44]. А.А. Копытовым с соавт. (2014) было проведено исследование, направленное на определение количества и площади поверхности устьев пор, обеспечивающих трофику альвеолярной кости, открывающихся на одну из поверхностей альвеолы вторых нижних моляров. В ходе исследования было выяснено, что наибольшая суммарная площадь устьев пор – в средней трети кортикальной пластинки альвеолы лунки. Однако устья пор расположены более плотно в апикальной трети, что способствует поддержанию стабильного давления в просвете периодонтальной щели и препятствует радиальному перемещению апекса, повреждению апикального периодонта [42]. В ходе ряда исследований выяснено, что по сравнению с больными пародонтизом, у больных с ЭПП, наблюдается снижение интенсивности кровотока в периапикальных тканях. Такое уменьшение кровоснабжения пульпы зуба является следствием резкого снижения плотности капиллярной сети и перфузионного баланса [44].

8. Особенности иннервации пульпо-пародонтального комплекса

Иннервация зубочелюстного сегмента также имеет свои особенности. Пульпа иннервируется ветвями тройничного нерва, состоящими в основном из специализированных полимодальных ноцицепторов, морфологически характеризующихся как миелинизированные и немиелинизированные волокна (С-волокна) [19]. Интересна роль в жизнедеятельности пульпы так называемого фактора роста нервной ткани – белка-регулятора развития и дифференцирования нейрональных и ненейрональных клеток. Помимо регуляторной, он несет в себе еще и сигнальную функцию. Результаты проведенных исследований показывают, что выделение этого белка-регулятора тесно связано с патологическими и регенеративными процессами в зубах человека. На основе этого предполагается потенциальная роль этой нейротрофической молекулы в регенерации пульпы [45]. Значительную роль в жизнедеятельности пульпы играют нервные окончания, клетки Шванна (клетки, окружающие нервные волокна) и иммунные клетки. Они создают многоклеточный барьер на границе «дентин-пульпа», реагируя на изменения окружающей среды. Кроме того, при развитии периферических нервов клетки Шванна связываются с кровеносными сосудами и влияют на дифференцировку артерий. Это осуществляется путем местной экспрессии фактора роста эндотелия сосудов, что позволяет сосудам расти вслед за разрастанием нервных волокон. Количество нервных окончаний и рецепторов уменьшается во время физиологической резорбции корней [19]. Иннервация пародонта осуществляется за счет ветвей зубных сплетений второй и третьей ветвей тройничного нерва. В глубине альвеолы пучки зубного нерва делятся на две части: одна идет к пульпе, другая – по поверхности периодонта параллельно главному нервному стволу пульпы. Наряду с миелиновыми волокнами наблюдаются и безмиелиновые нервные волокна. На разных уровнях пародонта миелиновые волокна разветвляются или утончаются. В периодонте и десне имеются свободные нервные окончания, располагающиеся между клетками. Основные нервные волокна пародонта в межкорневом пространстве идут

параллельно цементу и в верхней части искривляются параллельно межкорневой перегородке [28]. Иммуногистохимический анализ показал наличие нейропептидов и нейромедиаторов, которые действуют на костные клетки через рецепторы. Помимо переноса сенсорной информации, сенсорные нейроны продуцируют различные нейропептиды, играющие важную роль в поддержании гомеостаза костной ткани и пульпы зуба, а также формировании дентина. Иннервация влияет на гомеостаз и на минерализацию твердых тканей [38]. Наличие большого числа нервных рецепторов позволяет считать пародонт обширной рефлексогенной зоной; возможна передача рефлекса с пародонта на сердце, органы желудочно-кишечного тракта и другие системы организма [28].

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

Основными каналами взаимосвязи тканей пульпы и пародонта в норме являются апикальные отверстия корней зубов, дополнительные каналы корня и фуркации, небно-десневые канавки. При травматических повреждениях обменные процессы могут осуществляться через перфорации корня, линию его вертикального перелома [5, 7, 46, 47]. Однако не до конца выяснена роль ДК в возможном инфицировании пульпы извне, а также инфицировании тканей пародонта со стороны СКК зуба. Влияние заболеваний пародонта на пульпу зуба рассматривается с разных точек зрения. Невозможно проследить, ограничены ли наблюдаемые изменения в пульпе зубами с нездоровым пародонтом, или они также наблюдались бы и в других зубах того же больного [49]. Есть данные, что при среднетяжелом и тяжелом хроническом пародонтите имеются различной степени дегенеративные изменения в пульпе, такие как воспаление, фиброз, отек, кальцификация и некроз [50]. Существует необходимость в проведении дополнительных исследований в этой области и в уточнении классификации ЭПП с учетом таких факторов, как соотношение корня и коронки зуба, размеров поражения, положения корня в кости, и степени подвижности зуба [51].

Ряд авторов указывает на то, что для профилактики ЭПП необходимо уменьшать проницаемость дентина для бактериальной микрофлоры как снаружи, так и изнутри зуба. В этом могут помочь, с одной стороны – своевременная профилактика и лечение пародонтита, а с другой стороны – повышение качества эндодонтического лечения зубов, сопровождающееся полноценной obturацией дополнительных каналов и ДК. Также требуется дополнительная оценка роли скейлинга в возможном развитии ЭПП [23, 52]. Дальнейшие исследования в этом направлении дают надежду на эффективную профилактику и лечение ЭПП.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта №20-315-90031\20.

Вклад авторов:

Концепция и дизайн исследования: Моисеев Д.А., Волков С.И.

Сбор и обработка материала: Моисеев Д.А., Конов А.А., Кулюкина М.А.

Написание текста: Моисеев Д.А.

Редактирование: Моисеев Д.А., Волков С.И.

Авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов по материалу, содержанию и оформлению статьи. Статья подготовлена в соответствии с планом диссертационного исследования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Макеева ИМ, Туркина АЮ. Комплексное лечение эндодонто-пародонтальных поражений: клинические примеры. *Dental Tribune Russia*. 2016;3-4:7. Режим доступа: <https://www.dental-tribune.com/epaper/dt-russia/dt-russia-no-34-2016-0416-%5B07-07%5D.pdf>
2. Lim JH, Lee JH, Shin SJ. Diagnosis and treatment of teeth with primary endodontic lesions mimicking periodontal disease: three cases with long-term follow ups. *Restorative dentistry & endodontics*. 2014;1(39):56-62. doi: 10.5395/rde.2014.39.1.56
3. Bonaccorso A, Tripi T. Endo-perio lesion: diagnosis, prognosis and decision-making. *ENDO*. 2014;8(2):105-127. Режим доступа: http://www.quintpub.com/userhome/endo/endo-ept_2014_02_s0105.pdf
4. Aksel H, Serper A. A case series associated with different kinds of endo-perio lesions. *Journal of clinical and experimental dentistry*. 2014;1(6):91-95. doi: 10.4317/jced.51219
5. Мороз ПВ. Эндодонто-пародонтальный синдром: анатомические предпосылки развития, этиология, классификация и тактика лечения. *Институт стоматологии*. 2014;2(63):91-94. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=22133961>
6. Song M, Kang M, Kang DR, Jung I, Kim E. Comparison of the effect of endodontic-periodontal combined lesion on the outcome of endodontic microsurgery with that of isolated endodontic lesion: survival analysis using propensity score analysis. *Clinical oral investigations*. 2018;4(22):1717-1724. doi: 10.1007/s00784-017-2265-1
7. Галиева ДТ, Атрушкевич ВГ, Царев ВН, Митронин АВ. Эндодонто-пародонтальные поражения: актуальные вопросы. *Лечение и профилактика*. 2015;4(16):85-91. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25372177>
8. Крикун ЕВ, Блашкова СЛ. Распространенность эндодонто-пародонтальных поражений среди взрослого населения г. Казани. *Современная стоматология*. 2017;250-253. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30020446>
9. Иорданишвили АК, Мороз ПВ, Перемышленко АС, Биркина ЮА, Чистякова СВ. Пульпа зуба и патология пародонта: клинико-морфологические параллели. *Уральский медицинский журнал*. 2017;8(152):51-56. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30458596>
10. Singh P. Endo-perio dilemma: a brief review. *Dental research journal*. 2011;1(8):39-47. Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3177380>
11. Мороз ПВ, Иорданишвили АК. Факторы риска возникновения и причины низкой эффективности лечения эндодонто-пародонтальных поражений. *Эндодонтия today*. 2018;1:35-41. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35001913>
12. Gong A-X, Zhang J-H, Li J, Wu J, Wang L, Miao D-S. Comparison of gene expression profiles between dental pulp and periodontal ligament tissues in humans. *International journal of molecular medicine*. 2017;3(40):647-660. doi: 10.3892/ijmm.2017.3065
13. Chang CC, Chang KC, Tsai SJ, Chang HH, Lin CP. Neurogenic differentiation of dental pulp stem cells to neuron-like cells in dopaminergic and motor neuronal inductive media. *Journal of the Formosan medical association*. 2014;12(113):956-965. doi: 10.1016/j.jfma.2014.09.003
14. Lee SW, Jeon M, Lee HS, Song JS, Son HK, Choi HJ, Jung HS, et al. Comparative gene-expression analysis of periodontal ligament and dental pulp in the human permanent teeth. *J Korean acad. pediatr. dent*. 2016;43(2):166-175. doi: 10.5933/JKAPD.2016.43.2.166
15. Петрикас АЖ. Пульпэктомия. Учебное пособие для стоматологов и студентов. М.: АльфаПресс; 2006:7-43.
16. Петрикас АЖ, Румянцев ВА. Практическая одонтология, или что надо знать стоматологу о строении и функции зубов. М.: МИА; 2009:5-11.
17. Быков ВЛ. Гистология и эмбриология органов полости рта человека. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2014:27-98.
18. Chisini LA, Conde MM, Grazioli G, Martin AS, Carvalho RV, Sartori LM, Demarco FF. Bone, periodontal and dental pulp regeneration in dentistry: a systematic scoping review. *Brazilian dental journal*. 2019;2(30):77-95. doi: 10.1590/0103-6440201902053
19. Couve E, Schmachtenberg O. Schwann cell responses and plasticity in different dental pulp scenarios. *Frontiers in cellular neuroscience*. 2018;12 (299):1-8. doi: 10.3389/fncel.2018.00299
20. Bastos JV, Côrtes MI. Pulp canal obliteration after traumatic injuries in permanent teeth – scientific fact or fiction? *Brazilian oral research*. 2018;(32):159-168. <https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2018.vol32.0075>
21. Румянцев ВА, Полунина ОС, Опешко ВВ, Моисеев ДА. Наноимпрегнация дентина зубов при экспериментальном лечении кариеса: оценка с помощью электронной микроскопии. *Пародонтология*. 2016;21(3):68-71. Режим доступа: <https://www.parodont.ru/jour/article/view/198>
22. Kim SG. Infection and pulp regeneration. *Dentistry journal*. 2016;1(4):1-13. doi: 10.3390/dj4010004
23. Pashley DH. How can sensitive dentine become hypersensitive and can it be reversed? *Journal of dentistry*. 2013;41(04):49-55. [https://doi.org/10.1016/S0300-5712\(13\)70006-X](https://doi.org/10.1016/S0300-5712(13)70006-X)
24. Галеева ЗР, Мухамеджанова ЛР, Грубер НМ. Тубулярный путь микробной инвазии у пациентов с эндодонто-пародонтальными очагами инфекции. *Практическая медицина*. 2012;8(64)(2):31-33. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/tubulyarnyy-put-mikrobnoy-invazii-u-patsientov-s-endoparodontalnymi-ochagami-infektsii/viewer>
25. Дмитриева ЛА, Яшкова ВВ. Особенности современного алгоритма обследования и лечения пациентов с эндодонто-пародонтальными поражениями. *Эндодонтия today*. 2015;4:34-37. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25411154>
26. Brannstrom M. The elicitation of pain in human dentine and pulp by chemical stimuli. *Archives of oral biology*. 1962;(7):59-62. doi: 10.1016/0003-9969(62)90048-1
27. Фаустов ЛА, Леонтьев ВК, Попков ВЛ, Гречишников ВВ, Сычева НЛ. Ультроструктурная характеристика твердых тканей корня зуба при пульпитах. Феномен формирования в дентине инфицированных очагов деструкции. *Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: медицина, фармация*. 2011;6(111):93-99. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/ultrastrukturnaya-harakteristika-tverdyh-tkaney-kornya-zuba-pri-pulpitah-fenomen-formirovaniya-v-dentine-infitsirovannyh-ochagov>
28. Вольф ГФ, Ратейцхак ЭМ, Ратейцхак К. *Пародонтология*. М.: МЕДпресс-информ; 2014:21-52.

29. Arzate H, Zeichner-David M, Mercado-Celis G. Cementum proteins: role in cementogenesis, biomineralization, periodontium formation and regeneration. *Periodontology* 2000. 2015;1(67):211-233.

doi: 10.1111/prd.12062

30. Foster BL. Methods for studying tooth root cementum by light microscopy. *International journal of oral science*. 2012;(4):119-128.

doi: 10.1038/ijos.2012.57

31. Foster BL, Ao M, Salmon CR, Chavez MB, Kolli TN, Tran AB, Chu EY, et al. Osteopontin regulates dentin and alveolar bone development and mineralization. *Bone*. 2018;(107):196-207.

doi: 10.1016/j.bone.2017.12.004

32. Jang AT, Lin JD, Choi RM, Choi EM, Seto ML, Ryder MI, Gansky SA, et al. Adaptive properties of human cementum and cementum dentin junction with age. *Journal of the mechanical behavior of biomedical materials*. 2014;(39):184-196. Режим доступа:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4265544/>

33. Zweifler LE, Ao M, Yadav M, Kuss P, Narisawa S, Kolli TN, Wimer HF, et al. Role of PHOSPHO1 in periodontal development and function. *Journal of dental research*. 2016;95(7):742-751.

doi: 10.1177/0022034516640246

34. Vandana KL, Haneet RK. Cementoenamel junction: an insight. *Journal of Indian society of periodontology*. 2014;5(18):549-554.

doi: 10.4103/0972-124X.142437

35. Aboulfadl H, Hulliger J. Absolute polarity determination of teeth cementum by phase sensitive second harmonic generation microscopy. *Journal of structural biology*. 2015;1(192):67-75.

doi: 10.1016/j.jsb.2015.08.011

36. Colard T, Falgayrac G, Bertrand B, Naji S, Devos O, Balsack C, Delannoy Y, Penel G. New insights on the composition and the structure of the acellular extrinsic fiber cementum by Raman analysis. *PLoS ONE*. 2016;12(11):e0167316.

doi: 10.1371/journal.pone.0167316

37. Cho HJ, Jeon JY, Ahn SJ, Lee SW, Chung JR, Park CJ, Hwang KG. The preliminary study for three-dimensional alveolar bone morphologic characteristics for alveolar bone restoration. *Maxillofacial plastic and reconstructive surgery*. 2019;1(41):33.

doi: 10.1186/s40902-019-0216-2

38. Němec I, Smrčka V, Pokorný J. The Effect of sensory innervation on the inorganic component of bones and teeth; experimental denervation – review. *Prague medical report*. 2018;4(119):137-147.

doi: 10.14712/23362936.2019.1

39. Rakian A, Yang W, Gluhak-Heinrich J, Cui Y, A Harris M, Villarreal D, Q Feng J, et al. Bone morphogenetic protein-2 gene controls tooth root development in coordination with formation of the periodontium. *International journal of oral science*. 2013;2(5):75-84.

doi: 10.1038/ijos.2013.41

40. McCormack SW, Witzel U, Watson PJ, Fagan MJ, Gröning F. Inclusion of periodontal ligament fibres in mandibular finite element models leads to an increase in alveolar bone strains. *PLoS ONE*. 2017;11(12):e0188707.

doi: 10.1371/journal.pone.0188707

41. Денисова ЮЛ, Герасимович АИ, Росеник НИ. Клинико-патоморфологические изменения тканей периодонта у пациентов с эндопериодонтитом. *Медицинский журнал*. 2018;2(64):42-47. Режим доступа:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35126388>

42. Копытов АА, Любушкин РА, Колесников ДА, Тверской АВ, Тыщенко НС. Морфометрические характеристики устьев пор кортикальной пластинки в области моляров нижней челюсти. *Пародонтология*. 2014;1(70)(19):13-19. Режим доступа:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21479347>

43. Боровский ЕВ. *Терапевтическая стоматология*. М.: МИА; 2011:25-78.

44. Мороз ПВ, Атаева СВ, Биркина ЮА, Демидов ИА, Антоненко ГВ. Патогенетическая значимость изменений локального кровоснабжения верхушечного периодонта и пародонта для течения эндо-пародонтального синдрома. *Успехи современной науки*. 2016;10(6):45-49. Режим доступа:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27433387&>

45. Mitsiadis TA, Magloire H, Pagella P. Nerve growth factor signalling in pathology and regeneration of human teeth. *Scientific reports*. 2017;7:1327. Режим доступа:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5431060/>

46. Галеева ЗР, Мухамеджанова ЛР. Значение плотности дентинных канальцев в патоморфогенезе эндо-пародонтальных поражений. *Эндодонтия today*. 2012;3:28-32. Режим доступа:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=18304968>

47. Росеник НИ, Денисова ЮЛ. Распространенность эндопериодонтита у пациентов с болезнями периодонта. *Инновации в медицине и фармации – 2016*. 2016:357-361. Режим доступа:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27549167&>

48. Alquthami H, Almalik AM, Alzahrani FF, Badawi L. Successful management of teeth with different types of endodontic-periodontal lesions. *Case reports in dentistry*. 2018;(2018):7084245.

doi: 10.1155/2018/7084245

49. Fatemi K, Disfani R, Zare R, Moeintaghavi A, Ali SA, Boostani HR. Influence of moderate to severe chronic periodontitis on dental pulp. *Journal of Indian society of periodontology*. 2012;4(16):558-561.

doi: 10.4103/0972-124X.106911

50. Gautam S, Galgali SR, Sheethal HS, Priya NS. Pulpal changes associated with advanced periodontal disease: a histopathological study. *Journal of oral and maxillofacial pathology: JOMFP*. 2017;1(21):58-63.

doi: 10.4103/0973-029X.203795

51. Sharma R, Hegde V, Siddharth M, Hegde R, Manchanda G, Agarwal P. Endodontic-periodontal microsurgery for combined endodontic-periodontal lesions: an overview. *Journal of conservative dentistry: JCD*. 2014;6(17):510-516.

doi: 10.4103/0972-0707.144571

52. Моисеев ДА, Румянцев ВА, Волков СИ, Конов АА, Кулюкина МА. Морфологические аспекты взаимоотношения тканей пародонта и пульпы зубов. *Проблемы стоматологии*. 2021; 2(17):77-83.

doi: 10.18481/2077-7566-20-17-2-77-83

REFERENCES

1. Makeeva IM, Turkina AYU. Complex treatment of endodonto-periodontal lesions: clinical examples. *Dental Tribune Russia*. 2016;3-4:7. (In Russ.). Available from:

<https://www.dental-tribune.com/epaper/dt-russia/dt-russia-no-34-2016-0416-%5B07-07%5D.pdf>

2. Lim JH, Lee JH, Shin SJ. Diagnosis and treatment of teeth with primary endodontic lesions mimicking periodontal disease: three cases with long-term follow ups. *Restorative dentistry & endodontics*. 2014;1(39):56-62.

doi: 10.5395/rde.2014.39.1.56

3. Bonaccorso A, Tripi T. Endo-perio lesion: diagnosis, prognosis and decision-making. *ENDO*. 2014;8(2):105-127. Available from:
http://www.quintpub.com/userhome/endo/endo-ept_2014_02_s0105.pdf
4. Aksel H, Serper A. A case series associated with different kinds of endo-perio lesions. *Journal of clinical and experimental dentistry*. 2014;1(6):91-95.
doi: 10.4317/jced.51219
5. Moroz PV. Endo-periodontal syndrome: anatomical background of development, etiology, classification and treatment tactics. *Institute of Dentistry*. 2014;2(63):91-94. (In Russ.). Available from:
<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=22133961>
6. Song M, Kang M, Kang DR, Jung I, Kim E. Comparison of the effect of endodontic-periodontal combined lesion on the outcome of endodontic microsurgery with that of isolated endodontic lesion: survival analysis using propensity score analysis. *Clinical oral investigations*. 2018;4(22):1717-1724.
doi: 10.1007/s00784-017-2265-1
7. Galieva DT, Atrushkevich VG, Carev VN, Mitronin AV. Endodonto-periodontal lesions: current issues. *Treatment and prevention*. 2015;4(16):85-91. (In Russ.). Available from:
<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25372177>
8. Krikun EV, Blashkova SL. Prevalence of endo-periodontal lesions among the adult population of Kazan. *Sovremennaya stomatologiya*. 2017;250-253. (In Russ.). Available from:
<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30020446>
9. Iordanishvili AK, Moroz PV, Peremyshlenko AS, Birkina YuA, Chistyakova SV. Tooth pulp and periodontal pathology: clinical and morphological parallels. *Ural Medical Journal*. 2017;8(152):51-56. (In Russ.). Available from:
<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30458596>
10. Singh P. Endo-perio dilemma: a brief review. *Dental research journal*. 2011;1(8):39-47. Available from:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3177380>
11. Moroz PV, Iordanishvili AK. Risk factors for the occurrence and causes of low efficiency of treatment of endodonto-periodontal lesions. *Endodontics today*. 2018;1:35-41. (In Russ.). Available from:
<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35001913>
12. Gong A-X, Zhang J-H, Li J, Wu J, Wang L, Miao D-S. Comparison of gene expression profiles between dental pulp and periodontal ligament tissues in humans. *International journal of molecular medicine*. 2017;3(40):647-660.
doi: 10.3892/ijmm.2017.3065
13. Chang CC, Chang KC, Tsai SJ, Chang HH, Lin CP. Neurogenic differentiation of dental pulp stem cells to neuron-like cells in dopaminergic and motor neuronal inductive media. *Journal of the Formosan medical association*. 2014;12(113):956-965.
doi: 10.1016/j.jfma.2014.09.003
14. Lee SW, Jeon M, Lee HS, Song JS, Son HK, Choi HJ, Jung HS, et al. Comparative gene-expression analysis of periodontal ligament and dental pulp in the human permanent teeth. *J Korean acad. pediatr. dent*. 2016. 2016;43(2):166-175.
doi: 10.5933/JKAPD.2016.43.2.166
15. Petrikas AZh. Pulpectomy. Training manual for dentists and students. M.: Alfapress; 2006:7-43. (In Russ.).
16. Petrikas AZh, Romyantsev VA. Practical odontology, or what a dentist needs to know about the structure and function of teeth. M.: MIA; 2009:5-11. (In Russ.).
17. Bykov VL. Histology and embryology of human oral organs. M.: GEOTAR-Media; 2014:27-99. (In Russ.).
18. Chisini LA, Conde MM, Grazioli G, Martin AS, Carvalho RV, Sartori LM, Demarco FF. Bone, periodontal and dental pulp regeneration in dentistry: a systematic scoping review. *Brazilian dental journal*. 2019;2(30):77-95.
doi: 10.1590/0103-6440201902053
19. Couve E, Schmachtenberg O. Schwann cell responses and plasticity in different dental pulp scenarios. *Frontiers in cellular neuroscience*. 2018;12 (299):1-8.
doi: 10.3389/fncel.2018.00299
20. Bastos JV, Côrtes MI. Pulp canal obliteration after traumatic injuries in permanent teeth – scientific fact or fiction? *Brazilian oral research*. 2018;(32):159-168.
doi: 10.1590/1807-3107bor-2018.vol32.0075
21. Rumjancev VA, Polunina OS, Opeshko VV, Moiseev DA. Nanoimpregnation of dental dentin in the experimental treatment of caries: evaluation by electron microscopy. *Parodontologiya*. 2016;21(3):68-71. (In Russ.). Available from:
<https://www.parodont.ru/jour/article/view/198>
22. Kim SG. Infection and pulp regeneration. *Dentistry journal*. 2016;1(4):1-13.
doi: 10.3390/dj4010004
23. Pashley DH. How can sensitive dentine become hy-persensitive and can it be reversed? *Journal of dentistry*. 2013;41(04):49-55.
doi: 10.1016/S0300-5712(13)70006-X
24. Galeeva ZR, Muhamedzhanova LR, Gruber NM. The tubular pathway of microbial invasion in patients with endo-periodontal foci of infection. *Practical medicine*. 2012;8(64) (2):31-33. (In Russ.). Available from:
<https://cyberleninka.ru/article/n/tubulyarnyy-put-mikrobnoy-invazii-u-patsientov-s-endoparodontalnymi-ochagami-infektsii/viewer>
25. Dmitrieva LA, Jashkova VV. Features of the modern algorithm of examination and treatment of patients with endodonto-periodontal lesions. *Endodontics today*. 2015;4:34-37. (In Russ.). Available from:
<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25411154>
26. Brannstrom M. The elicitation of pain in human dentine and pulp by chemical stimuli. *Archives of oral biology*. 1962;(7):59-62.
doi: 10.1016/0003-9969(62)90048-1
27. Faustov LA, Leontiev VK, Popkov VL, Grechishnikov VV, Sycheva NL. Ultrastructural characteristics of hard тканей корня tooth root tissues in pulpitis. The phenomenon of formation of infected foci of destruction in dentin. *Scientific bulletin of Belgorod State University. Series: medicine, pharmacy*. 2011;6(111):93-99. (In Russ.). Available from:
<https://cyberleninka.ru/article/n/ultrastrukturnaya-harakteristika-tverdyh-tkaney-kornya-zuba-pri-pulpitah-fenomen-formirovaniya-v-dentine-infitsirovannyh-ochagov>
28. Vol'f GF, Ratejchak JeM, Ratejchak K. Periodontology. MEDpress-inform; 2014:21-52. (In Russ.).
29. Arzate H, Zeichner-David M, Mercado-Celis G. Cementum proteins: role in cementogenesis, biomineralization, periodontium formation and regeneration. *Periodontology 2000*. 2015;1(67):211-233.
doi: 10.1111/prd.12062
30. Foster BL. Methods for studying tooth root cementum by light microscopy. *International journal of oral science*. 2012;(4):119-128.
doi: 10.1038/ijos.2012.57
31. Foster BL, Ao M, Salmon CR, Chavez MB, Kolli TN, Tran AB, Chu EY, et al. Osteopontin regulates dentin and alveolar bone development and mineralization. *Bone*. 2018;(107):196-207.
doi: 10.1016/j.bone.2017.12.004

32. Jang AT, Lin JD, Choi RM, Choi EM, Seto ML, Ryder MI, Gansky SA, et al. Adaptive properties of human cementum and cementum dentin junction with age. *Journal of the mechanical behavior of biomedical materials*. 2014;(39):184-196. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4265544/>
33. Zweifler LE, Ao M, Yadav M, Kuss P, Narisawa S, Kolli TN, Wimer HF, et al. Role of PHOSPHO1 in periodontal development and function. *Journal of dental research*. 2016;95(7):742-751. doi: 10.1177/0022034516640246
34. Vandana KL, Haneet RK. Cementoenamel junction: an insight. *Journal of Indian society of periodontology*. 2014;5(18):549-554. doi: 10.4103/0972-124X.142437
35. Aboulfadl H, Hulliger J. Absolute polarity determination of teeth cementum by phase sensitive second harmonic generation microscopy. *Journal of structural biology*. 2015;1(192):67-75. doi: 10.1016/j.jsb.2015.08.011
36. Colard T, Falgayrac G, Bertrand B, Naji S, Devos O, Bal-sack C, Delannoy Y, Penel G. New insights on the composition and the structure of the acellular extrinsic fiber cementum by Raman analysis. *PLoS ONE*. 2016;12(11):e0167316. doi: 10.1371/journal.pone.0167316
37. Cho HJ, Jeon JY, Ahn SJ, Lee SW, Chung JR, Park CJ, Hwang KG. The preliminary study for three-dimensional alveolar bone morphologic characteristics for alveolar bone restoration. *Maxillofacial plastic and reconstructive surgery*. 2019;1(41):33. doi: 10.1186/s40902-019-0216-2
38. Němec I, Smrčka V, Pokorný J. The Effect of sensory innervation on the inorganic component of bones and teeth; experimental denervation – review. *Prague medical report*. 2018;4(119):137-147. doi: 10.14712/23362936.2019.1
39. Rakian A, Yang W, Gluhak-Heinrich J, Cui Y, A Harris M, Villarreal D, Q Feng J, et al. Bone morphogenetic protein-2 gene controls tooth root development in coordination with formation of the periodontium. *International journal of oral science*. 2013;2(5):75-84. doi: 10.1038/ijos.2013.41
40. McCormack SW, Witzel U, Watson PJ, Fagan MJ, Gröning F. Inclusion of periodontal ligament fibres in mandibular finite element models leads to an increase in alveolar bone strains. *PLoS ONE*. 2017;11(12):e0188707. doi: 10.1371/journal.pone.0188707
41. Denisova JuL, Gerasimovich AI, Rosenik NI. Clinical and pathomorphological changes in periodontal tissues in patients with endoperiodontitis. *Medical Journal*. 2018;2(64):42-47. (In Russ.). Available from: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35126388>
42. Kopytov AA, Ljubushkin RA, Kolesnikov DA, Tverskoj AV, Tyshhenko NS. Morphometric characteristics of the pore mouths of the cortical plate in the area of lower jaw molars. *Parodontologiya*. 2014;1(70)(19):13-19. (In Russ.). Available from: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21479347>
43. Borovsky EV. Therapeutic dentistry. M.: MIA; 2011:25-78. (In Russ.).
44. Moroz PV, Ataeva SV, Birkina JuA, Demidov IA, Antonenko GV. Pathogenetic significance of changes in local blood supply to the apical periodontium and periodontium for the course of endo-periodontal syndrome. *Advances in modern science*. 2016;10(6):45-49. (In Russ.). Available from: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27433387&>
45. Mitsiadis TA, Magloire H, Pagella P. Nerve growth factor signalling in pathology and regeneration of human teeth. *Scientific reports*. 2017;7:1327. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5431060/>
46. Galeeva ZR, Muhamedzhanova LR. Significance of dentinal tubule density in pathomorphogenesis of endo-periodontal lesions. *Endodontics today*. 2012;3:28-32. (In Russ.). Available from: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=18304968>
47. Rosenik NI, Denisova JuL. Prevalence of endoperiodontitis in patients with periodontal diseases. *Innovations in medicine and pharmacy – 2016*. 2016:357-361. (In Russ.). Available from: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27549167&>
48. Alquthami H, Almalik AM, Alzahrani FF, Badawi L. Successful management of teeth with different types of endodontic-periodontal lesions. *Case reports in dentistry*. 2018;(2018):7084245. doi: 10.1155/2018/7084245
49. Fatemi K, Disfani R, Zare R, Moeintaghavi A, Ali SA, Boostani HR. Influence of moderate to severe chronic periodontitis on dental pulp. *Journal of Indian society of periodontology*. 2012;4(16):558-561. doi: 10.4103/0972-124X.106911
50. Gautam S, Galgali SR, Sheethal HS, Priya NS. Pulpal changes associated with advanced periodontal disease: a histopathological study. *Journal of oral and maxillofacial pathology: JOMFP*. 2017;1(21):58-63. doi: 10.4103/0973-029X.203795
51. Sharma R, Hegde V, Siddharth M, Hegde R, Manchanda G, Agarwal P. Endodontic-periodontal microsurgery for combined endodontic-periodontal lesions: an overview. *Journal of conservative dentistry: JCD*. 2014;6(17):510-516. doi: 10.4103/0972-0707.144571
52. Moiseev DA, Rummyantsev VA, Volkov SI, Konov AA, Kulyukina MA. Morphological aspects of the relationship between periodontal tissues and dental pulp. *Problems of dentistry*. 2021;2(17):77-83. doi: 10.18481/2077-7566-20-17-2-77-83

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/

Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests

Поступила / Article received 15.03.2021

Поступила после рецензирования / Revised 21.09.2021

Принята к публикации / Accepted 11.10.2021

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ**Автор, ответственный за связь с редакцией:**

Моисеев Денис Александрович, аспирант, ассистент кафедры пародонтологии Тверского государственного медицинского университета, Тверь, Российская Федерация

Для переписки: moiseeff.den@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7811-7741>

Волков Сергей Иванович, доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой топографической анатомии и оперативной хирургии Тверского государственного медицинского университета, Тверь, Российская Федерация

Для переписки: volkov_si@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6713-9216>

Конов Антон Александрович, ординатор, кафедра пародонтологии Тверского государственного медицинского университета, Тверь, Российская Федерация
 Для переписки: kfgf1971@yandex.ru
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4309-189X>

Кулюкина Мария Андреевна, ординатор, кафедра пародонтологии Тверского государственного медицинского университета, Тверь, Российская Федерация
 Для переписки: ya.mahk2014@yandex.ru
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8266-1950>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Corresponding author:

Denis A. Moiseev, DMD, PhD student, Department of Periodontology, Tver State Medical University, Tver, Russian Federation
 For correspondence: moiseeff.den@yandex.ru
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7811-7741>

Sergey I. Volkov, DMD, PhD, DSc, Associate Professor, Department of Regional Anatomy and Operative Surgery, Tver State Medical University, Tver, Russian Federation

For correspondence: volkov_si@mail.ru
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6713-9216>

Anton A. Konov, DMD, resident, Department of Periodontology, Tver State Medical University, Tver, Russian Federation

For correspondence: volkov_si@mail.ru
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6713-9216>

Mariya A. Kulyukina, DMD, resident, Department of Periodontology, Tver State Medical University, Tver, Russian Federation

For correspondence: ya.mahk2014@yandex.ru
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8266-1950>

 **EFP** | **EuroPerio**

ИЮНЬ 15-18 | 2022
КОПЕНГАГЕН



www.efp.org

АМБАССАДОР ЕВРОПЕРИО 10 – к.м.н., доцент Лобода Екатерина Сергеевна
ekaterina.loboda@gmail.com



R.O.C.S.[®]
REMINERALIZING ORAL CARE SYSTEMS

PRO

SMART ORAL CARE

Professional
Solutions

NEW



BIO
friendly
FORMULA



ЗУБНАЯ ПАСТА R.O.C.S.[®] PRO MOISTURIZING. УВЛАЖНЯЮЩАЯ. МИРОВАЯ ИННОВАЦИЯ В СРЕДСТВАХ ГИГИЕНЫ ПОЛОСТИ РТА. Решение, которое ждали многие пациенты и доктора!

- Мягко стимулирует выделение слюны
- Создает надежный влагоудерживающий защитный слой
- Препятствует прикреплению патогенных микроорганизмов к слизистой полости рта
- Защищает от кариеса и воспалений
- Освежает дыхание

Применение зубной пасты R.O.C.S.[®] PRO MOISTURIZING дает ощущение комфорта, чистоты и свежести на длительное время. Формула продукта собрана из нескольких уникальных запатентованных композиций. Калия альгинат, получаемый из морских водорослей, в сочетании с ксилитом (10 %) создает надежный влагоудерживающий защитный слой. Компоненты пасты препятствуют прикреплению патогенных микроорганизмов к слизистой полости рта*, что доказано исследованиями и отражено в цитируемых научных публикациях. Бромелаин – протеолитический фермент с высокой степенью активности, облегчает удаление зубного налета и препятствует его формированию*. R.O.C.S.[®] PRO MOISTURIZING содержит очень приятную по вкусу ароматическую композицию, мягко стимулирующую выделение слюны. Паста имеет низкий уровень абразивности (RDA < 70). Не содержит агрессивных ПАВ, антисептиков, биобезопасна как для человека, так и для окружающей среды.



УСТРАНЯЕТ
СУХОСТЬ



НЕ СОДЕРЖИТ
SLS



НЕ СОДЕРЖИТ
ПАРАБЕНЫ



СОДЕРЖИТ
ЭНЗИМЫ



БЕЗ ФТОРА



Personal-Care.ru
ОФИЦИАЛЬНЫЙ ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИН

*Подтверждено клиническими исследованиями и тестами. **По данным розничного ежемесячного аудита фармацевтического рынка 2019 года, маркетингового агентства «DSM Group» в сегменте зубные пасты, бренд R.O.C.S.[®] был самым продаваемым на территории РФ за 2019 год в стоимостном выражении.



www.rocs.ru

Индекс гигиены полости рта и некоторые показатели ротовой жидкости у пациентов с постковидным синдромом при использовании различных зубных паст

Е.А. Сатыго, И.Г. Бакулин, А.П. Лимина

Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова,
Санкт-Петербург, Российская Федерация

Резюме

Актуальность. За последние два года в научной литературе опубликовано значительное количество данных о проявлении новой коронавирусной инфекции в полости рта во время заболевания. Однако имеются лишь единичные исследования по стоматологическому статусу у пациентов с постковидным синдромом. Цель исследования – определить индекс гигиены и некоторые показатели ротовой жидкости у пациентов с постковидным синдромом при использовании различных зубных паст.

Материалы и методы. Обследованы 68 пациентов в возрасте 27-40 лет, переболевших коронавирусной инфекцией не более чем за шесть месяцев до момента начала исследования. Группу контроля составили пациенты, не болевшие коронавирусной инфекцией. На первом этапе сравнивали некоторые показатели свойств и состава ротовой жидкости у пациентов, не болевших новой коронавирусной инфекцией с такими же показателями у пациентов, переболевших коронавирусной инфекцией и имеющих постковидный синдром. На втором этапе пациенты распределены по группам в зависимости от используемой зубной пасты. У всех пациентов определяли индекс гигиены полости рта и некоторые показатели ротовой жидкости.

Результаты. У пациентов с постковидным синдромом снижена скорость саливации, увеличена вязкость слюны, снижен минерализующий потенциал слюны, снижена активность лизоцима и уменьшена концентрация кателицидина LL-37 в ротовой жидкости. Установлено, что пациенты, использующие для ухода за полостью рта увлажняющую зубную пасту (R.O.C.S. Moisturizing), имели более высокие показатели скорости саливации, активности лизоцима, кателицидина LL-37, чем пациенты, использующие зубные пасты с хлоргексидином и лаурилсульфатом натрия. Также уровень гигиены полости рта у первой группы пациентов был достоверно выше.

Заключение. Установлено, что у пациентов с постковидным синдромом значительно изменены некоторые показатели ротовой жидкости. Достоверно выявлено, что на показатели оказывает влияние выбор зубной пасты. Для данной группы пациентов важно использовать зубную пасту, улучшающую свойства ротовой жидкости. Использование зубной пасты R.O.C.S. Moisturizing обеспечивает улучшение свойства ротовой жидкости у пациентов с постковидным синдромом.

Ключевые слова: постковидный синдром, ротовая жидкость, зубная паста, кателицин LL-37

Для цитирования: Сатыго ЕА, Бакулин ИГ, Лимина АП. Индекс гигиены полости рта и некоторые показатели ротовой жидкости у пациентов с постковидным синдромом при использовании различных зубных паст. *Пародонтология*. 2021;26(4):301-307. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2021-26-4-301-307>.

Oral hygiene and oral fluid indices in patients with post-COVID syndrome using different kinds of toothpastes

E.A. Satygo, I.G. Bakulin, A.P. Limina

Mechnikov North-Western State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation

Abstract

Relevance. The scientific literature has published a considerable amount of data over the past two years on the manifestation of new COVID infection in the oral cavity during the disease. However, there are only occasional studies on the dental status of patients with the post-COVID syndrome. Purpose – to determine the oral hygiene and some oral fluid indices in patients with post-COVID syndrome using different kinds of toothpaste.

Materials and methods. The study examined 68 patients aged 27-40 years who had had a coronavirus infection not earlier than six months before the beginning of the study. The control group consisted of patients who had not been ill with COVID-19. At the first stage, we compared oral fluid characteristics and content in the patients who had not had COVID-19 with the same parameters in the patients who had had coronavirus infection and post-COVID syndrome. At the second stage, we divided the patients into groups according to the toothpaste they used. We determined the oral hygiene and oral fluid indices in all patients.

Results. The patients with the post-COVID syndrome had a lower salivation rate, increased saliva viscosity, decreased saliva remineralization capacity, lower lysozyme activity and decreased cathelicidin LL-37 concentration in oral fluid. The patients, who used Moisturizing toothpaste (R.O.C.S. Moisturizing), had a higher salivation rate, lysozyme activity, cathelicidin LL-37 concentration than the patients who used toothpaste with chlorhexidine and sodium lauryl sulfate. Also, the level of oral hygiene was significantly higher in the first group.

Conclusion. The study established that the oral fluid parameters significantly changed in patients with the post-COVID syndrome, and the choice of toothpaste affected those parameters. This group of patients should use toothpaste that improves the properties of the oral fluid. The use of toothpaste "R.O.C.S. Moisturizing" improved the oral fluid characteristics in patients with post-COVID syndrome.

Key words: post-COVID syndrome, oral fluid, toothpaste, cathelicidin LL-37

For citation: Satygo EA, Bakulin IG, Limina AP. Oral hygiene and oral fluid indices in patients with post-COVID syndrome using different kinds of toothpaste. *Parodontologiya*. 2021;26(4):301-307. (in Russ.) <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2021-26-4-301-307>.

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ

Появление COVID-19 в мире поставило перед специалистами разного профиля здравоохранения задачи, связанные не только с быстрой диагностикой и лечением, но и с оказанием качественной медицинской помощи, включающей реабилитационные мероприятия после и во время коронавирусной инфекции [1-19]. National Institute for Health and Care Excellence (NICE) в соглашении с Scottish Intercollegiate Guidelines Network и The Royal College of General Practitioners в своих рекомендациях 30 октября 2020 года впервые описали следующие формы COVID-19:

1) острый COVID-19 (acute COVID-19) – жалобы и симптомы COVID-19 продолжительностью до 4 недель;
2) продолжающийся симптоматический COVID-19 (ongoing symptomatic COVID-19) – жалобы и симптомы COVID-19 продолжительностью от 4 до 12 недель;

3) постковидный синдром (post-COVID-19 syndrome) – жалобы и симптомы, которые развиваются во время или после COVID-19 и длятся больше 12 недель и не являются результатом другого диагноза.

В МКБ-10 появился отдельный код для описания постковидного синдрома (ПКС). Код U09.9 – Состояние после COVID-19. Этот код позволяет установить связь с COVID-19. Постковидный синдром, скорее всего, не является уникальным явлением и совпадает по своим клиническим проявлениям с миалгическим энцефаломиелитом (синдром хронической усталости) [19-20], постинфекционными состояниями. Скорее всего, и другие известные постинфекционные осложнения могут иметь общую природу, которые проявляется частыми головными болями, астеническим синдромом с эмоциональной лабильностью, гневливостью, злобностью, агрессивностью, головокружениями и шаткостью походки, забывчивостью, замедленностью темпа мышления, снижением внимания, расстройствами памяти, невозможностью выполнять повседневные обязанности, возникновением зависимости от близких, оскудением словесного запаса, потерей интереса к традиционным увлечениям, сужением круга общения [20].

За последние два года в научной литературе опубликовано значительное количество данных о проявлении новой коронавирусной инфекции в полости рта во время заболевания. Однако имеются лишь единичные исследования по стоматологическому статусу у пациентов с постковидным синдромом.

Смешанная слюна (ротовая жидкость) является естественной реминерализующей жидкостью и играет важнейшую роль в формировании резистентности зубов к кариозному поражению за счет поддержания физиологического равновесия процессов ре- и деминерализации в эмали. Состав и свойства ротовой жидкости, безусловно, влияют на стоматологический статус пациента [19-24].

Кателицидин LL-37 – вещество, которое синтезируется в кератиноцитах, нейтрофилах в виде неактивного предшественника, состоящего из N-концевого кателиноподобного и C-концевого антимикробного доменов. Кателицидин

LL-37 обладает противовирусными, противогрибковыми и антибактериальными свойствами за счет электростатического взаимодействия с мембранами клеток. Концентрация пептида LL-37 растет при повреждениях кожи или слизистых оболочек в различных стрессовых ситуациях, что позволяет отнести его к сигналам тревоги [25].

Многими исследователями установлено влияние зубных паст на состав и свойства ротовой жидкости. Установлено, что зубные пасты с растительными экстрактами, не содержащие лаурилсульфат натрия, благотворно влияют на состояние полости рта [26-30].

Цель исследования – определить индекс гигиены и некоторые показатели ротовой жидкости у пациентов с ПКС при использовании различных зубных паст.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Нами обследованы 68 пациентов в возрасте 27-40 лет, переболевших коронавирусной инфекцией не более чем за шесть месяцев до момента начала исследования. Группу контроля составили пациенты, не болевшие коронавирусной инфекцией (16 человек). Полость рта у всех пациентов была санирована, интенсивность кариеса находилась в пределах от 7 до 13. На момент осмотра в полости рта у пациентов не было воспалительных заболеваний. У всех пациентов показатели индекса гигиены были сопоставимы. Пищевые привычки были приблизительно одинаковыми. Со слов пациентов, соматические патологии отсутствуют, вредные привычки отрицают.

На первом этапе сравнивали некоторые показатели свойств и состава ротовой жидкости у пациентов, не болевших новой коронавирусной инфекцией с такими же показателями у пациентов, переболевших коронавирусной инфекцией и имеющих ПКС.

Распределение в группы на втором этапе исследования происходило на основании анкетных данных и зависело от используемой зубной пасты на протяжении шести месяцев после заболевания.

В первую группу вошли 24 пациента с постковидным синдромом, использовавшие увлажняющую зубную пасту R.O.C.S. Moisturizing (зубная паста не содержит хлоргексидина и лаурилсульфата).

Вторую группу составил 21 пациент, использовавший зубную пасту с хлоргексидином (зубные пасты не содержали лаурилсульфата натрия). 23 пациента третьей группы использовали зубную пасту с лаурилсульфатом (sodium lauryl sulfate).

В течение периода заболевания все пациенты, переболевшие коронавирусной инфекцией, использовали одинаковую схему лечения, включая антикоагулянты, антибиотики, витамины. У всех пациентов был зарегистрирован врачом-терапевтом ПКС (МКБ-10 U09.9 Состояние после COVID-19 неуточненное), который характеризовался следующими симптомами, подтвержденными анкетными данными: нарушение общего самочувствия, приступы слабости, снижение толерантности к физическим нагрузкам,

боли в мышцах, суставах, головные боли, парестезии, нарушение ритмов жизнедеятельности, одышка.

Всем пациентам был проведен осмотр один раз через шесть месяцев от начала заболевания коронавирусной инфекцией и дополнительные осмотры в течение срока наблюдения.

Скорость саливации слюны (СС) определяли по методике Рединовой Т. Л., Поздеева А. Р. (1994) путем сбора в стерильные мерные пробирки. Слюну собирали обычно в течение 5-15 минут. Пациенту предлагалось наклонить подбородок вниз к груди. Скорость саливации определялась по следующей формуле:

$$CC = V / t \text{ (мл/мин)},$$

где V – объем выделенной слюны в мл; t – время сбора слюны в минутах.

Вязкость смешанной слюны определяли по упрощенной методике Рединовой – Поздеева (1994) в относительных единицах. Норма вязкости смешанной слюны: 1,2-2,4 сП.

Активность лизоцима (АЛ) в ротовой жидкости определяли фотонейфелометрическим методом Дорофейчук В. Г. (1968) на спектрофотометре «PV 1251 С». Из тест-культуры *m. Lysodeikticus* готовили взвесь в фосфатном буфере pH = 7,2-7,4. Далее фильтровали и стандартизировали по ФЭК-56 при использовании зеленого светофильтра (длина рабочей волны $\lambda = 540$ нм) в кювете с рабочей длиной 3 мм. При нефелометрии светопропускание исходной взвеси доводили до 20% (4 млрд бактерий). К 1,47 мл приготовленной микробной взвеси добавляли 0,03 мл исследуемого субстрата. Пробирки выдерживали при температуре +37 °C в течение 60 минут и проводили нефелометрию при тех же условиях, которые соблюдали при стандартизации исходной взвеси. Для определения процента активности лизоцима из процента светопропускания испытуемой взвеси вычитали процент светопропускания исходной микробной взвеси (20%). Исследуемая слюна разводилась фосфатным буфером в соотношении 1:20.

Определение pH ротовой жидкости проводилось при помощи индикаторных полосок бумаги (ФАН) с интервалом pH 5,4-7,8, шагом 0,2.

Для определения минерализующего потенциала слюны использовали индекс МПС (3) по Леусу (1977 г.) На предметное стекло, предварительно обработанное спиртом и эфиром, наносили не менее трех капель ротовой жидкости. Микропрепараты высушивали при комнатной температуре. Высохшие капли изучали под микроскопом в отраженном свете при небольшом увеличении. Характер рисунка на стекле оценивали по 5-балльной шкале в зависимости от выявленных типов кристаллообразования: 0 баллов – полное отсутствие кристаллов в поле зрения; 1 балл – по всей площади капли обнаруживается большое количество равномерно расположенных структур неправильной формы; 2 балла – кристаллы различной формы располагаются равномерно в виде сеточки по всему полю или сгруппированы по периферии капли, а в поле зрения находится много органического вещества; 3 балла – в центре капли располагаются отдельные дендритные кристаллопризматические структуры, а по периферии находится большое число призматических структур неправильной формы; 4 балла – в центре капли обнаруживается четкий рисунок крупных удлиненных кристаллопризматических структур, сросшихся между собой и имеющих древовидную или папоротникообразную форму, в то время как органическое вещество располагается в небольшом количестве по периферии, 5 баллов – по

всей капле определяется четкий рисунок крупных удлиненных кристаллопризматических структур.

Содержание кателицидина LL-37 в ротовой жидкости определяли методом иммуноферментного анализа [31].

Индекс гигиены определяли по O'Leary путем окрашивания всех зубов и расчета процентного отношения окрашенных поверхностей (O'Leary T., Drake R., Naylor, 1972). Обработку результатов проводили с использованием программы Statistica 10,0.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В результате исследования установлено, что скорость саливации у пациентов с постковидным синдромом составляет $0,41 \pm 0,03$ мл/мин, у пациентов, не болевших новой коронавирусной инфекцией, показатель составил $0,54 \pm 0,02$ мл/мин (табл. 1).

Значение показателя вязкости слюны у пациентов, имеющих постковидный синдром, было $1,98 \pm 0,04$ отн. ед. Данный показатель у пациентов, не болевших новой коронавирусной инфекцией, составил $1,43 \pm 0,03$ отн. ед. (табл. 1).

Значение показателя pH ротовой жидкости у пациентов с постковидным синдромом составило $6,95 \pm 0,16$, тогда как у не болевших пациентов показатель был $7,12 \pm 0,15$ (табл. 1).

Показатель минерализующего потенциала слюны (МПС) у пациентов, имеющих постковидный синдром, составил $1,26 \pm 0,06$ баллов. Значение МПС у пациентов, не болевших коронавирусной инфекцией, было $2,34 \pm 0,08$ баллов.

В результате исследования показатели активности лизоцима в ротовой жидкости у пациентов с постковидным синдромом составили $32,26 \pm 2,09\%$, у пациентов, не болевших новой коронавирусной инфекцией, значение было $41,64 \pm 3,18\%$ (табл. 1).

Концентрация кателицидина в ротовой жидкости у пациентов с постковидным синдромом составила $13,43 \pm 1,26$ мкг/мл, у не болевших пациентов – $29,42 \pm 2,47$ мкг/мл. Индекс гигиены у пациентов с постковидным синдромом был значительно хуже по сравнению с показателем у пациентов, не имеющих данного синдрома (табл. 1).

В результате исследования установлено, что скорость саливации у пациентов с постковидным синдромом, использовавших зубную пасту R.O.C.S. Moisturizing, составила $0,56 \pm 0,03$ мл/мин, у пациентов, использовавших зубную пасту с хлоргексидином, данный показатель был $0,32 \pm 0,02$ мл/мин. Пациенты, использовавшие зубную пасту с лаурилсульфатом натрия, имели скорость саливации $0,31 \pm 0,09$ мл/мин (табл. 2).

Значение показателя вязкости слюны у пациентов, использовавших зубную пасту R.O.C.S. Moisturizing было $1,12 \pm 0,05$ отн. ед. Данный показатель у пациентов, использовавших зубную пасту с хлоргексидином, составил $1,96 \pm 0,04$ отн. ед. В результате исследования выявлено, что вязкость слюны у пациентов, использовавших пасту с лаурилсульфатом натрия, была $2,08 \pm 0,05$ отн. ед.

В результате исследования, значение показателя pH ротовой жидкости у пациентов, использовавших зубную пасту R.O.C.S. Moisturizing составило $7,24 \pm 0,18$, тогда как у пациентов, использовавших зубную пасту с хлоргексидином данный показатель был $6,12 \pm 0,12$. Пациенты, использовавшие зубную пасту с лаурилсульфатом натрия, имели pH ротовой жидкости $6,35 \pm 0,27$.

Показатель минерализующего потенциала слюны (МПС) у пациентов, использовавших зубную пасту R.O.C.S. Moisturizing, составил $2,24 \pm 0,07$ баллов. Значение МПС у пациентов, использовавших зубную пасту с хлоргексидином, было $1,32 \pm 0,17$ баллов. В резуль-

Таблица 1. Индекс гигиены и некоторые показатели ротовой жидкости у пациентов с постковидным синдромом и без него

Table 1. Hygiene index and some oral fluid parameters in patients with and without post-COVID syndrome

Показатель Parameter	Пациенты, имеющие постковидный синдром Patients with the post- COVID syndrome n = 68	Пациенты, не болевшие новой коронавирусной инфекцией Patients who hadn't had COVID-19 n = 16	p
Скорость саливации, мл/мин Saliva flow rate, ml/min	0,41 ± 0,03	0,54 ± 0,02	< 0,05
Вязкость слюны, отн.ед. Saliva viscosity, RU	1,98 ± 0,04	1,43 ± 0,03	< 0,05
pH ротовой жидкости Oral fluid pH	6,95 ± 0,16	7,12 ± 0,15	> 0,01
Минерализующий потенциал слюны (МПС), баллы Saliva mineralization capacity (SMC), points	1,26 ± 0,06	2,34 ± 0,08	< 0,05
Активность лизоцима, % Lysozyme activity, %	32,26 ± 2,09	41,64 ± 3,18	< 0,05
Кателицидин LL37 в ротовой жидкости, мкг/мл Cathelicidin LL-37 in the oral fluid, µg/ml	13,43 ± 1,26	29,42 ± 2,47	< 0,05
Индекс гигиены O'Leary, % O'Leary Index, %	53,64 ± 2,76	46,13 ± 3,87	< 0,05

Таблица 2. Индекс гигиены и некоторые показатели ротовой жидкости у пациентов с постковидным синдромом, использующих различные зубные пасты

Table 2. Hygiene index and some oral fluid indices in patients with post-COVID syndrome using different toothpastes

Показатель Parameter	Пациенты, использующие увлажняющую зубную пасту R.O.C.S. Moisturizing R.O.C.S. Moisturizing toothpaste n = 24	Пациенты, использующие зубную пасту с хлоргексидином Toothpaste with chlorhexidine n = 21	Пациенты, использующие зубную пасту с лаурил- сульфатом натрия Toothpaste with sodium lauryl sulfate n = 23
Скорость саливации, мл/мин Saliva flow rate, ml/min	0,56 ± 0,03	0,32 ± 0,02	0,31 ± 0,09
Вязкость слюны, отн.ед. Saliva viscosity, RU	1,12 ± 0,05	1,96 ± 0,04	2,08 ± 0,05
pH ротовой жидкости Oral fluid pH	7,24 ± 0,18	6,12 ± 0,12	6,35 ± 0,27
Минерализующий потенциал слюны (МПС), баллы Saliva mineralization capacity (SMC), points	2,24 ± 0,07	1,32 ± 0,17	1,67 ± 0,05
Активность лизоцима, % Lysozyme activity, %	42,23 ± 2,65	31,42 ± 3,09	34,12 ± 2,72
Кателицидин LL37 в ротовой жидкости, мкг/мл Cathelicidin LL-37 in the oral fluid, µg/ml	27,43 ± 1,38	12,32 ± 2,63	16,38 ± 2,19
Индекс гигиены O'Leary, % O'Leary Index, %	36,46 ± 2,48	68,79 ± 4,72	52,57 ± 4,67

Различия между первым, вторым и третьим значением всех показателей достоверны ($p < 0,05$).
Statistically significant differences between the first, second, and third values of all parameters ($p < 0.05$).

тате исследования выявлено, что показатель МПС у пациентов, использовавших пасту с лаурилсульфатом натрия, в среднем был $1,67 \pm 0,05$ балла.

Показатели активности лизоцима в ротовой жидкости у пациентов, использовавших зубную пасту R.O.C.S. Moisturizing, составили $42,23 \pm 2,65\%$, у пациентов, использовавших зубную пасту с хлоргексидином, данные

значения были в пределах $31,42 \pm 3,09\%$. Пациенты, использовавшие зубную пасту с лаурилсульфатом натрия, имели показатель активности лизоцима $34,12 \pm 2,72\%$.

Концентрация кателицидина в ротовой жидкости у пациентов, использовавших зубную пасту, составила R.O.C.S. Moisturizing $27,43 \pm 1,38$ мкг/мл, у пациентов, использовавших зубную пасту с хлоргексидином, –

12,32 ± 2,63 мкг/мл. В результате исследования выявлено, что концентрация кателецедина в ротовой жидкости у пациентов, использовавших пасту с лаурилсульфатом натрия, составила 16,38 ± 2,19 мкг/мл.

Индекс гигиены у пациентов, использующих зубную пасту R.O.C.S. Moisturizing в течение трех месяцев, был значительно лучше, чем у пациентов, использующих пасты с хлоргексидином и лаурилсульфатом натрия (табл. 2).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Amorim Dos Santos J, Normando AGC, Carvalho da Silva RL, Acevedo AC, De Luca Canto G, Sugaya N, et al. Oral Manifestations in Patients with COVID-19: A Living Systematic Review. *Journal of Dental Research*. 2021 Feb;100(2):141-154.
doi:10.1177/0022034520957289
2. Ather A, Patel B, Ruparel NB. Coronavirus disease 19 (COVID-19): implications for clinical dental care. *Journal of Endodontics*. 2020;46:584-595.
doi:10.1016/j.joen.2020.03.008
3. Bidra AS, Pelletier JS, Westover JB, Frank S, Brown SM, Tessema B.J Comparison of In Vitro Inactivation of SARS CoV-2 with Hydrogen Peroxide and Povidone-Iodine Oral Antiseptic Rinses. *Journal of Prosthodontics*. 2020 Aug;29(7):599-603.
doi:10.1111/jopr.13220
4. Burton MJ, Clarkson JE, Goulao B, Glenn AM, McBain AJ, Schilder AG, Webster KE, et al. Antimicrobial mouthwashes (gargling) and nasal sprays administered to patients with suspected or confirmed COVID-19 infection to improve patient outcomes and to protect healthcare workers treating them. *Cochrane Database Of Systematic Reviews*. 2020 Sep 16;9(9):CD013627.
doi: 10.1002/14651858.CD013627.pub2
5. Peng X, Xu X, Li Y. Transmission routes of 2019-nCoV and controls in dental practice. *International Journal of Oral Science*. 2020;12:9.
doi:10.1038/s41368-020-0075-9
6. Cox-Georgian D, Ramadoss N, Dona C. Therapeutic and medicinal uses of terpenes. In: Joshee N, Dhekney SA, Parajuli P, editors. *Medicinal plants: from farm to pharmacy*. 2019:333-359.
doi: 10.1007/978-3-030-31269-5_15
7. Dominiak M, Shuleva S, Silvestros S. A prospective observational study on perioperative use of antibacterial agents in implant surgery. *Advances in Clinical and Experimental Medicine*. 2020;29:355-363.
doi:10.17219/acem/115087
8. Levy E, Delvin E, Marcil V. Can phytotherapy with polyphenols serve as a powerful approach for the prevention and therapy tool of novel coronavirus disease 2019 (COVID-19)? *AJP Endocrinology and Metabolism*. 2020;319(4):E689-E708.
doi:10.1152/ajpendo.00298.2020
9. Marui VC, Souto MLS, Rovai ES. Efficacy of preprocedural mouthrinses in the reduction of microorganisms in aerosol: a systematic review. *Journal of the American Dental Association*. 2019;150:1015-1026.e1.
doi:10.1016/j.adaj.2019.06.024
10. Mateos-Moreno MV, Mira A, Ausina-Márquez V, Ferrer MD Oral antiseptics against coronavirus: in-vitro and clinical evidence. *The Journal of hospital infection*. 2021 Jul;113:30-43.
doi:10.1016/j.jhin.2021.04.004
11. Math MV, Kattimani YR, Gadda RB, Khadkikar RM. Plant products in reducing spread of coronavirus infection (COVID-19). *British Journal of Oral and Maxillofacial Sur-*

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Установлено, что у пациентов с постковидным синдромом значительно изменены некоторые показатели ротовой жидкости. Достоверно выявлено, что на показатели оказывает влияние выбор зубной пасты. Использование зубной пасты R.O.C.S. Moisturizing обеспечивает улучшение свойств ротовой жидкости у пациентов с постковидным синдромом.

gery. 2021 May;59(4):497-498.

doi: 10.1016/j.bjoms.2020.11.005

12. Seneviratne CJ, Balan P, Ko KKK, Udawatte NS, Lai D, Ng DHL, Venkatachalam I, et al. Efficacy of commercial mouth-rinses on SARS-CoV-2 viral load in saliva: randomized control trial in Singapore. *Infection*. 2021 Apr;49(2):305-311.
doi:10.1007/s15010-020-01563-9

13. Vergara-Buenaventura A, Castro-Ruiz C. Use of mouthwashes against COVID-19 in dentistry. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2020 Oct;58(8):924-927.
doi: 10.1016/j.bjoms.2020.08.016

14. Рекомендации по ведению больных с коронавирусной инфекцией COVID-19 в острой фазе и при постковидном синдроме в амбулаторных условиях. Под ред. проф. Воробьева П.А. *Проблемы стандартизации в здравоохранении*. 2021;7-8:3-96. Режим доступа:

<https://doi.org/10.26347/1607-2502202107-08003-096>

15. Сатыго ЕА, Бакулин ИГ. Клинические и микробиологические признаки кандидоза полости рта у пациентов с COVID-19, получающих различную патогенетическую терапию и имеющих разный уровень гигиены полости рта. *Пародонтология*. 2021;26(1):4-8.

doi: <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2021-26-1-4-8>

16. Силин АВ, Зуева ЛП, Сатыго ЕА, Молчановская МА. Эпидемиологические особенности и инфекционный контроль при COVID-19 в стоматологической практике (научный обзор). *Профилактическая и клиническая медицина*. 2020;2(75):5-10. Режим доступа:

https://profclinmed.szgmu.ru/PIK_2-2020.pdf

17. Barker-Davies RM, O'Sullivan O, Senaratne KPP, Baker P, Cranley M, Dharm-Datta S, Ellis H, et al. The Stanford Hall consensus statement for post-COVID-19 rehabilitation. *British Journal of Sports Medicine*. 2020 Aug;54(16):949-959.
doi: 10.1136/bjsports-2020-102596

18. Kamal M, Abo Omirah M, Hussein A, Saeed H. Assessment and characterisation of post-COVID-19 manifestations. *International Journal of Clinical Practice*. 2021 Mar;75(3):e13746.
doi:10.1111/ijcp.13746

19. Pedersen AML, Sørensen CE, Proctor GB, Carpenter GH, Ekström J. Salivary secretion in health and disease. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2018 Sep;45(9):730-746.
doi:10.1111/joor.12664

20. Carpenter GH. The secretion, components, and properties of saliva. *Annual Review of Food Science and Technology*. 2013;4:267-76.
doi: 10.1146/annurev-food-030212-182700

21. Mikhaylenko TN, Ernestyuk AM, Rozhko NM. The dynamics of changes in rheological properties of oral fluid in patients with different levels of oral hygiene, using removable dentures. *Georgian Medical News*. 2014 Dec;(237):19-24.

22. Roblegg E, Coughran A, Sirjani D. Saliva: An all-round-er of our body. *European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics*. 2019 Sep;142:133-141.

doi: 10.1016/j.ejpb.2019.06.016



23. Gray-Stuart EM, Jones JR, Bronlund JE. Defining the end-point of mastication: A conceptual model. *Journal of Texture Studies*. 2017 Oct;48(5):345-356.

doi: 10.1111/jtxs.12253

24. Zhao Y, Yin LY, Bi RR, Ma P, Li SB. Current advance in saliva-derived exosome study. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi*. *Chinese journal of stomatology*. 2016;Dec;9;51(12):765-769.

doi: 10.3760/cma.j.issn.1002-0098.2016.12.012

25. Тырнова ЕВ, Алешина ГМ, Янов ЮК, Кокряков ВН. Оценка экспрессии генов кателицидина II-37 и бета-дефенсинов-1, -2, -3 человека в слизистой оболочке среднего уха при хронических воспалительных заболеваниях. *Современные проблемы науки и образования*. 2017;5:106. Режим доступа:

<https://elibrary.ru/item.asp?id=30457909>

26. Janakiram C, Venkitachalam R, Fontelo P, lafolia TJ, Dye BA. Effectiveness of herbal oral care products in reducing dental plaque & gingivitis – a systematic review and meta-analysis. *BMC Complementary Medicine and Therapies*. 2020 Feb 11;20(1):43.

doi: 10.1186/s12906-020-2812-1

27. Juntarachot N, Sirilun S, Kantachote D, Sittiprapaporn P, Tongpong P, Peerajan S, Chaiyasut C. Anti-Strepto-

coccus mutans and anti-biofilm activities of dextranase and its encapsulation in alginate beads for application in toothpaste. *PeerJ*. 2020 Nov 17;8:e10165.

doi: 10.7717/peerj.10165

28. Riley P, Moore D, Ahmed F, Sharif MO, Worthington HV. Xylitol-containing products for preventing dental caries in children and adults. *Cochrane database of systematic reviews*. 2015 Mar 26;(3):CD010743.

doi: 10.1002/14651858.CD010743.pub2

29. Furness S, Worthington HV, Bryan G, Birchenough S, McMillan R. Interventions for the management of dry mouth: topical therapies. *Cochrane database of systematic reviews*. 2011 Dec 7;(12):CD008934.

doi: 10.1002/14651858.CD008934.pub2

30. Rubido S, Fernández-Feijoo J, Limeres J, García-Caballero L, Abeleira MT, Diz P. In vivo antiplaque effect of three edible toothpastes. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal*. 2014 Jan 1;19(1):e88-92.

doi: 10.4317/medoral.18973

31. Крайнюкова ЛА. Особенности факторов кариес-резистентности у больных атопическим дерматитом и их влияние на результаты химического отбеливания дисколоритов зубов. *Диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук*. Москва. 2019:172.

REFERENCES

1. Amorim Dos Santos J, Normando AGC, Carvalho da Silva RL, Acevedo AC, De Luca Canto G, Sugaya N, et al. Oral Manifestations in Patients with COVID-19: A Living Systematic Review. *Journal of Dental Research*. 2021 Feb;100(2):141-154.

doi:10.1177/0022034520957289

2. Ather A, Patel B, Ruparel NB. Coronavirus disease 19 (COVID-19): implications for clinical dental care. *Journal of Endodontics*. 2020;46:584-595.

doi:10.1016/j.joen.2020.03.008

3. Bidra AS, Pelletier JS, Westover JB, Frank S, Brown SM, Tessema B.J Comparison of In Vitro Inactivation of SARS CoV-2 with Hydrogen Peroxide and Povidone-Iodine Oral Antiseptic Rinses. *Journal of Prosthodontics*. 2020 Aug;29(7):599-603.

doi:10.1111/jopr.13220

4. Burton MJ, Clarkson JE, Goulao B, Glenny AM, McBain AJ, Schilder AG, Webster KE, et al. Antimicrobial mouthwashes (gargling) and nasal sprays administered to patients with suspected or confirmed COVID-19 infection to improve patient outcomes and to protect healthcare workers treating them. *Cochrane Database Of Systematic Reviews*. 2020 Sep 16;9(9):CD013627.

doi: 10.1002/14651858.CD013627.pub2

5. Peng X, Xu X, Li Y. Transmission routes of 2019-nCoV and controls in dental practice. *International Journal of Oral Science*. 2020;12:9.

doi:10.1038/s41368-020-0075-9

6. Cox-Georgian D, Ramadoss N, Dona C. Therapeutic and medicinal uses of terpenes. In: Joshee N, Dhekney SA, Parajuli P, editors. *Medicinal plants: from farm to pharmacy*. 2019. pp. 333-359.

doi: 10.1007/978-3-030-31269-5_15

7. Dominiak M, Shuleva S, Silvestros S. A prospective observational study on perioperative use of antibacterial agents in implant surgery. *Advances in Clinical and Experimental Medicine*. 2020;29:355-363.

doi:10.17219/acem/115087

8. Levy E, Delvin E, Marciel V. Can phytotherapy with polyphenols serve as a powerful approach for the prevention and therapy tool of novel coronavirus disease 2019 (COVID-19)? *AJP Endocrinology and Metabolism*.

2020;319(4):E689-E708.

doi:10.1152/ajpendo.00298.2020

9. Marui VC, Souto MLS, Rovai ES. Efficacy of preprocedural mouthrinses in the reduction of microorganisms in aerosol: a systematic review. *Journal of the American Dental Association*. 2019;150:1015-1026.e1.

doi:10.1016/j.adaj.2019.06.024

10. Mateos-Moreno MV, Mira A, Ausina-Márquez V, Ferrer MD Oral antiseptics against coronavirus: in-vitro and clinical evidence. *The Journal of hospital infection*. 2021 Jul;113:30-43.

doi:10.1016/j.jhin.2021.04.004.

11. Math MV, Kattimani YR, Gadda RB, Khadkikar RM. Plant products in reducing spread of coronavirus infection (COVID-19). *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2021 May;59(4):497-498.

doi: 10.1016/j.bjoms.2020.11.005

12. Seneviratne CJ, Balan P, Ko KKK, Udawatte NS, Lai D, Ng DHL, Venkatachalam I, et al. Efficacy of commercial mouth-rinses on SARS-CoV-2 viral load in saliva: randomized control trial in Singapore. *Infection*. 2021 Apr;49(2):305-311.

doi:10.1007/s15010-020-01563-9

13. Vergara-Buenaventura A, Castro-Ruiz C. Use of mouthwashes against COVID-19 in dentistry. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2020 Oct;58(8):924-927.

doi: 10.1016/j.bjoms.2020.08.016

14. Vorobyev PA, editor. Recommendations for the management of patients with COVID-19 coronavirus infection in the acute phase and with postCOVID syndrome in outpatient settings. *Health care standardization problems*. 2021;7-8:3-96. Available from:

<https://doi.org/10.26347/1607-2502202107-08003-096>

15. Satygo EA, Bakulin IG. Clinical and microbiological signs of oral candidosis in patients with COVID-19 receiving different pathogenetic therapy and having different levels of oral hygiene. *Parodontologiya*. 2021;26(1):4-8. (In Russ.).

doi:https://doi.org/10.33925/1683-3759-2021-26-1-4-8

16. Silin AV, Zueva LP, Satygo EA, Molchanovskaya MA. Epidemiological Features And Infection Control In COVID-19 In Dental Practice(Review). *Preventive and clinical*

medicine. 2020;2(75):5-10. Available from:

https://profclinmed.szgm.ru/PIK_2-2020.pdf

17. Barker-Davies RM, O'Sullivan O, Senaratne KPP, Baker P, Cranley M, Dharm-Datta S, Ellis H, et al. The Stanford Hall consensus statement for post-COVID-19 rehabilitation. *British Journal of Sports Medicine*. 2020 Aug;54(16):949-959. doi: 10.1136/bjsports-2020-102596

18. Kamal M, Abo Omirah M, Hussein A, Saeed H. Assessment and characterisation of post-COVID-19 manifestations. *International Journal of Clinical Practice*. 2021 Mar;75(3):e13746. doi:10.1111/ijcp.13746

19. Kamal M, Abo Omirah M, Hussein A, Saeed H. Assessment and characterisation of post-COVID-19 manifestations. *International Journal of Clinical Practice*. 2021 Mar;75(3):e13746. doi:10.1111/ijcp.13746

20. Pedersen AML, Sørensen CE, Proctor GB, Carpenter GH, Ekström J. Salivary secretion in health and disease. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2018 Sep;45(9):730-746. doi:10.1111/joor.12664

21. Carpenter GH. The secretion, components, and properties of saliva. *Annual Review of Food Science and Technology*. 2013;4:267-76. doi: 10.1146/annurev-food-030212-182700

22. Mikhaylenko TN, Ernestyuk AM, Rozhko NM. The dynamics of changes in rheological properties of oral fluid in patients with different levels of oral hygiene, using removable dentures. *Georgian Medical News*. 2014 Dec;(237):19-24. doi:10.1016/j.ejpb.2019.06.016

23. Roblegg E, Coughran A, Sirjani D. Saliva: An all-rounder of our body. *European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics*. 2019 Sep;142:133-141. doi: 10.1016/j.ejpb.2019.06.016

24. Gray-Stuart EM, Jones JR, Bronlund JE. Defining the end-point of mastication: A conceptual model. *Journal of Texture Studies*. 2017 Oct;48(5):345-356. doi: 10.1111/jtxs.12253

25. Zhao Y, Yin LY, Bi RR, Ma P, Li SB. Current advance in saliva-derived exosome study. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi. Chinese journal of stomatology*. 2016 Dec 9;51(12):765-769. doi: 10.3760/cma.j.issn.1002-0098.2016.12.012

26. Tyrnova EV, Aleshina GM, Yanov YK, Kokryakov VN. Estimation of cathelicidin IL-37 and human beta-defensins-1, -2, -3 gene expressions in the middle ear mucosa in the chronic inflammatory diseases. *Modern Problems of Science and Education. Surgery*. 2017;5:106. Available from: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30457909>

27. Janakiram C, Venkitachalam R, Fontelo P, Iafolla TJ, Dye BA. Effectiveness of herbal oral care products in reducing dental plaque & gingivitis - a systematic review and meta-analysis. *BMC Complementary Medicine and Therapies*. 2020 Feb 11;20(1):43. doi: 10.1186/s12906-020-2812-1

28. Juntarachot N, Sirilun S, Kantachote D, Sittiprapaporn P, Tongpong P, Peerajan S, Chaiyasut C. Anti-Streptococcus mutans and anti-biofilm activities of dextranase and its encapsulation in alginate beads for application in toothpaste. *PeerJ*. 2020 Nov 17;8:e10165. doi: 10.7717/peerj.10165

29. Riley P, Moore D, Ahmed F, Sharif MO, Worthington HV. Xylitol-containing products for preventing dental caries in children and adults. *Cochrane database of systematic reviews*. 2015 Mar 26;(3):CD010743. doi: 10.1002/14651858.CD010743.pub2

30. Furness S, Worthington HV, Bryan G, Birchough S, McMillan R. Interventions for the management of dry mouth: topical therapies. *Cochrane database of systematic reviews*. 2011 Dec 7;(12):CD008934. doi: 10.1002/14651858.CD008934.pub2

31. Rubido S, Fernández-Feijoo J, Limeres J, García-Caballero L, Abeleira MT, Diz P. In vivo antiplaque effect of three edible toothpastes. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal*. 2014 Jan 1;19(1):e88-92. doi: 10.4317/medoral.18973

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/

Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests

Поступила / Article received 01.09.2021

Поступила после рецензирования / Revised 20.09.2021

Принята к публикации / Accepted 03.10.2021

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Сатыго Елена Александровна, доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой детской стоматологии СЗГМУ имени И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: stom9@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9801-503X>

Бакулин Игорь Геннадьевич, доктор медицинских наук, профессор, декан лечебного факультета, заведующий кафедрой пропедевтики внутренних болезней, гастроэнтерологии и диетологии им. С.М. Рысса

СЗГМУ им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: igbakulin@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6151-2021>

Лимина Алиса Петровна, врач-стоматолог общей практики, ординатор первого года кафедры детской стоматологии СЗГМУ им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: szgmustomat@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8471-6193>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Elena A. Satygo, DMD, PhD, DSc, Professor, Head of the Department of Pediatric Dentistry, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russian Federation

For correspondence: stom9@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9801-503X>

Igor G. Bakulin, DMD, PhD, DSc, Professor, Dean of the Medical School, Head of the Department of Introduction to Internal Diseases, Gastroenterology and Nutrition Science named after S. M. Ryss, North-Western State Medical Uni-

versity named after I. I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russian Federation

For correspondence: igbakulin@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6151-2021>

Alisa P. Limina, general dentist, first-year resident, Department of Pediatric Dentistry, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russian Federation

For correspondence: szgmustomat@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8471-6193>

Жевательный рефлекс: особенности проявления при мукозите и периимплантите

А.К. Иорданишвили^{1,3}, М.И. Музыкин², Ф.Ф. Лосев³

¹Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

²Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

³Центральный научно-исследовательский институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, Москва, Российская Федерация

Резюме

Актуальность. В середине прошлого века на основании клинико-физиологических исследований заведующим кафедрой ортопедической стоматологии Первого Ленинградского медицинского института имени академика И.П. Павлова профессором Рубиновым И. С. была подготовлена научная база и сформулировано учение о функциональных звеньях и рефлексах жевательного аппарата. В последующие годы другими учеными и клиницистами уточнялись особенности проявления рефлексов жевательного аппарата и функциональная характеристика жевательных звеньев при различных заболеваниях органов и тканей полости рта.

Материалы и методы. В работе приведены данные клинико-физиологического исследования жевательного аппарата 221 человека различных возрастных групп, использовавших зубные протезы с опорой на дентальные внутрикостные двухэтапные имплантаты. Изучены показатели усилия сжатия зубных рядов с использованием методики гнатодинамометрии, определены показатели тонуса покоя и сжатия жевательной мышцы с использованием методики миоэлектромиографии. Описаны особенности osteo-мышечного (костно-мышечного) физиологического рефлекса жевательного аппарата и показано его проявление у пациентов, стоматологическая реабилитация которых осложнилась воспалительным процессом периимплантной десны и/или костной ткани (мукозитом и периимплантитом).

Результаты. Установлено, что развитие воспалительного процесса в области дентального имплантата в виде мукозита или периимплантита не приводило к защитному изменению кинематики движения нижней челюсти для снижения нагрузки на жевательное звено с развивающейся патологией в области периимплантных тканей. В работе показаны патофизиологические особенности проявления рефлексов жевательного аппарата, при восстановлении непрерывности зубных рядов с помощью ортопедических конструкций на дентальных имплантатах, описаны механизмы формирования порочного круга патогенеза при развитии воспалительных изменений в области тканей, прилежащих к искусственным опорам.

Заключение. В представленной работе обоснована важность проведения плановых профилактических осмотров с рентгенологическими методами исследования для своевременной диагностики и лечения бессимптомного воспалительного процесса в области дентального имплантата и фиксированной на нем ортопедической конструкции для профилактики их преждевременной функциональной и эстетической непригодности.

Ключевые слова: жевательный аппарат, дентальная имплантация, рефлексы жевательного аппарата, жевательный рефлекс, жевательное звено, периимплантит, мукозит, osteo-мышечный рефлекс, ноцицепция костной ткани

Для цитирования: Иорданишвили АК, Музыкин МИ, Лосев ФФ. Жевательный рефлекс: особенности проявления при мукозите и периимплантите. *Пародонтология*. 2021;26(4):308-315. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2021-26-4-308-315>.

Masticatory reflex: manifestation features at mucositis and periimplantitis

A.K. Iordanishvili^{1,3}, M.I. Muzikin², F.F. Losev³

¹North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russian Federation

²Military Medical Academy named after S.M. Kirov, Saint Petersburg, Russian Federation

³Central Research Institute of Dental and Maxillofacial Surgery, Moscow, Russian Federation

Abstract

Relevance. In the middle of the last century, based on clinical and physiological studies, the head of the Department of Prosthodontics of the First Leningrad Medical Institute named after Academician I.P. Pavlov, Professor I.S. Rubinov, prepared a scientific base and formulated the doctrine of functional links and reflexes of the masticatory apparatus. In subsequent years, other scientists and clinicians clarified the features of the masticatory apparatus reflex manifestations and functional characteristics of masticatory units in various oral diseases. New characteristics of reflex formation in various pathological conditions of the masticatory apparatus were revealed.

Materials and methods. The paper presents data from a clinical and physiological study of the masticatory apparatus in 221 people of different age groups with implant-supported prostheses (two-stage endosseous implants). We studied the occlusal force using a gnathodynamometer and measured the muscle tone parameters at rest and the masticatory muscle

contraction using a myotonometer. The study describes the masticatory apparatus musculoskeletal physiological reflex features and the manifestation in patients during dental rehabilitation, which was complicated by the gum and/or bone inflammation around the implants (mucositis and peri-implantitis).

Results. The study found that the development of an inflammatory process in the area of the dental implant in the form of mucositis or peri-implantitis did not lead to a protective change in the kinematics of the lower jaw movement to reduce the load on the masticatory link with developing pathology in the area of peri-implant tissues. The paper shows the pathophysiological features of the manifestation of the masticatory apparatus reflexes when restoring the integrity of dentition using prostheses. It describes the mechanisms of forming a vicious pathogenesis cycle in inflammation development in the tissues adjacent to artificial support.

Conclusion. The clinical and physiological study substantiates the importance of routine preventive examinations, including radiographic examination, for timely diagnosis and treatment of an asymptomatic inflammatory process around a dental implant and an implant-supported restoration to avoid their premature functional and aesthetic failure.

Key words: masticatory apparatus, dental implantation, reflexes of the chewing apparatus, chewing reflex, chewing link, periimplantitis, mucositis, osteo-muscular reflex, bone nociception

For citation: Iordanishvili AK, Muzikin MI, Losev FF. Masticatory reflex: manifestation features at mucositis and peri-implantitis. *Parodontologiya*. 2021;26(4):308-315. (in Russ.) <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2021-26-4-308-315>.

АКТУАЛЬНОСТЬ

С 1985 года в нашей стране для стоматологической реабилитации пациентов с утратой зубов широко используются зубные протезы с фиксацией на искусственных опорах – различных видах и системах дентальных имплантатов [2]. В середине прошлого века на основании клинко-физиологических исследований заведующим кафедрой ортопедической стоматологии Первого Ленинградского медицинского института имени академика И.П. Павлова профессором И.С. Рубиновым была подготовлена научная база и сформулировано учение о функциональных звеньях и рефлексах жевательного аппарата. В последующие годы другими учеными и клиницистами уточнялись особенности проявления рефлексов жевательного аппарата и функциональная характеристика жевательных звеньев при различных заболеваниях органов и тканей полости рта [4, 5], выявились новые особенности формирования рефлексов при различных патологических состояниях жевательного аппарата. В специальной медицинской литературе зачастую можно встретить описание патологических рефлексов, в которых название патологии объединено с названием анатомических структур (пародонтито-мышечный, гингивито-мышечный и т.д.), что не совсем корректно. Более логичным является описание патологической формы рефлекса как особого проявления физиологического рефлекса в условиях имеющейся (например, при первичной адентии или аномалиях прикуса) или возникшей (например, в результате воспалительного процесса) патологии жевательного аппарата. Так, выделение патологического проявления пародонто-мышечного рефлекса жевательного аппарата у пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом позволило разработать и реализовать в клинической стоматологической практике новый патогенетический метод лечения данного заболевания, основанный на применении в комплексном лечении воспалительной патологии лекарственных препаратов, предназначенных для нормализации чувствительности рецепторного аппарата периодонта [1, 4]. В последние годы в специальной литературе дана характеристика нового osteo-мышечного (костно-мышечного) рефлекса жевательного аппарата, имеющего место у лиц, стоматологическая реабилитация которых выполнялась с использованием зубных

протезов на внутрикостных дентальных имплантатах [3]. В настоящее время определены особенности проявления физиологического osteo-мышечного рефлекса при наличии дентального имплантата как опорной части жевательного звена, заключающиеся в незначительном повышении тонуса покоя и сжатия собственно жевательных мышц при пониженной чувствительности нервных рецепторов костной ткани челюстей [10]. Жевательное звено с опорой на дентальный имплантат (в сравнении с интактными естественными зубами) характеризуется нормальным физиологическим протеканием нервных процессов в костной ткани при повышенной жевательной нагрузке [3, 5, 6], а увеличение твердости пищи не приводит к значительному изменению показателей, полученных при электромиографии [7]. Установлено, что для пациентов с протяженными несъемными конструкциями на дентальных имплантатах (в сравнении со съёмными ортопедическими конструкциями) характерно нарушение мелкой моторики нижней челюсти, что может быть связано со снижением афферентной информации от механорецепторов при остеоинтеграции и часто проявляется во время пережевывания пищи [9]. Вместе с этим остаются неизученными особенности проявления рефлексов жевательного аппарата у лиц, стоматологическая реабилитация которых проведена с использованием дентальных имплантатов при развитии осложнений воспалительного характера в виде мукозита и периимплантита.

Цель исследования заключалась в изучении показателей усилия сжатия зубных рядов и тонуса жевательных мышц у лиц, пользующихся зубными протезами на искусственных опорах, в том числе при развитии мукозита и периимплантита.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Представленное клинко-физиологическое исследование является продолжением комплексного изучения особенностей проявления физиологических и патологических рефлексов жевательного аппарата при использовании дентальных имплантатов в качестве опоры ортопедических зубозамещающих конструкций. На проведение исследования получено заключение независимого этического комитета при Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова от 19 ноября

2019 года №228. В ходе работы было проведено клинико-рентгенологическое и функциональное обследование 221 человека (113 мужчин и 108 женщин) в возрасте от 24 до 82 лет, которые пользовались зубными протезами, в том числе на искусственных опорах – дентальных внутрикостных двухэтапных имплантатах различных систем. Дентальные имплантаты у пациентов были установлены как в переднем (на уровне резцов), так и в боковых участках верхней и нижней челюстей (на уровне первых премоляров или первых моляров). Все пациенты были разделены на три группы, которые были сопоставимы по количеству, возрасту, полу и соматическому здоровью обследуемых. У лиц 1-й контрольной группы, пользующихся зубными протезами на искусственных опорах, отсутствовали воспалительные поражения периимплантных тканей (мукозиты и периимплантиты). У людей 2-й группы диагностировано воспаление десны в области одного или нескольких дентальных имплантатов – мукозит. У лиц 3-й группы диагностирован периимплантит (в области одного или нескольких имплантатов), проявляющийся разной степенью воспалительной резорбции костной ткани без потери стабильности имплантата. Срок после завершения стоматологической реабилитации у всех пациентов был не менее 6 месяцев, для исключения периода адаптации. Время развития осложнений не учитывалось, так как в большинстве случаев имплантаты и ортопедические конструкции на них пациентов не беспокоили, а сами осложнения обнаруживались при контрольных осмотрах или во время проведения плановой санации. Хронобиологическое и гендерное распределение пациентов представлено на рисунке 1.

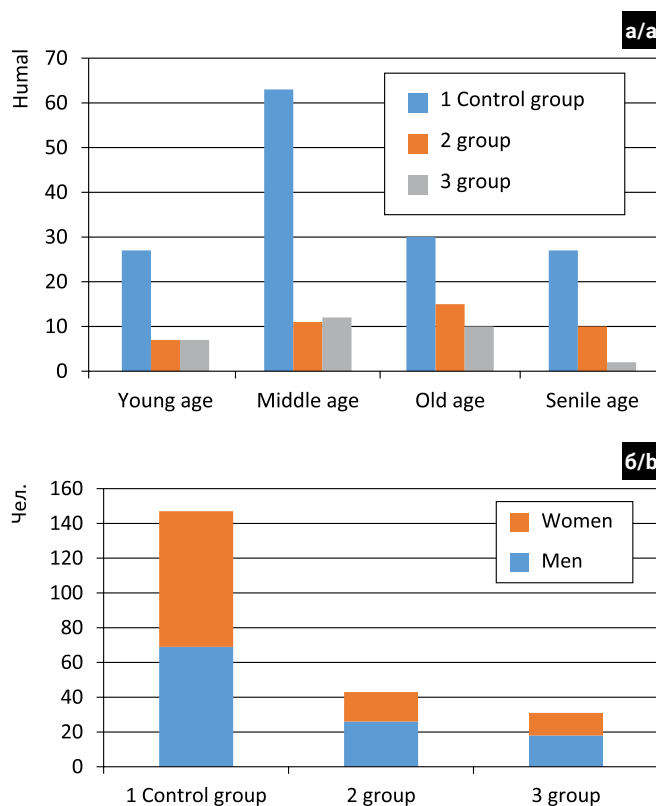


Рис. 1. Распределение пациентов по группам исследования с учетом возраста (а) и пола (б) (чел.)

Fig. 1. The distribution of patients in research groups taking into account age (a) and sex (b) (people)

В ходе исследования были изучены показатели усилия сжатия зубных рядов с помощью методики гнатодинамометрии, для чего использовался электронный гнатодинамометр «Визир-Э1000» (Россия). Датчик прибора помещали между зубами в пределах исследуемого жевательного звена и предлагали сжать зубы до появления неприятных ощущений [3]. Значения в области передней группы, области премоляров и области моляров систематизировались отдельно. Показатели тонуса покоя и сжатия собственно жевательной мышцы получали, используя метод мионометрии, с помощью прибора «Миотометр» (Россия) [5]. Все полученные данные анализировались с учетом расположения и характера жевательной группы, а именно: «естественный зуб – искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат» или «искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат – искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат» (рис. 2).

Из исследования были исключены лица, страдающие среднетяжелыми формами хронического генерализованного пародонтита, так как известны особенности проявления патологического пародонто-мускулярного рефлекса при пародонтите [4], которые могли повлиять на точность полученных показателей.

Полученный в ходе клинического исследования цифровой материал был обработан на ПК с использованием специализированного пакета для статистического анализа – Statistica for Windows с помощью параметрических и непараметрических методов оценки гипотез. Различия между сравниваемыми группами считались достоверными при $p \leq 0,05$. Случаи, когда значения вероятности показателя «р» находились в диапазоне от 0,05 до 0,10, расценивали как «наличие тенденции».

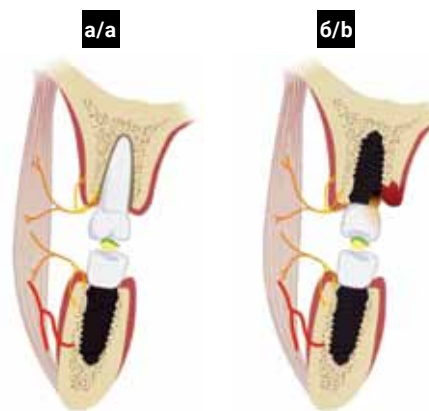


Рис. 2. Жевательные звенья:

- а) схема жевательного звена с регуляцией функции через остео-мускулярный рефлекс с нижней челюсти («естественный зуб – искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат при отсутствии периимплантита»);
 б) схема жевательного звена с регуляцией функции через остео-мускулярный рефлекс при периимплантите с верхней челюсти («искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат при наличии периимплантита» – «искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат»)

Fig. 2. Chewing links:

- а) the scheme of the chewing link with the regulation of function through the osteo-muscular reflex from the lower jaw ("a natural tooth is an artificial tooth based on a dental implant in the absence of peri-implantitis");
 б) the chewing link scheme with the regulation of function through the osteo-muscular reflex in case of peri-implantitis from the upper jaw ("an artificial tooth based on a dental implant in the presence of peri-implantitis" – "artificial teeth based on a dental implant")

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе обследования пациентов, входивших в контрольную группу, были получены показатели гнатодинамометрии и миоэлектромиетрии жевательных мышц, которые представлены на рисунке 3.

Сравнение этих данных с показателями гнатодинамометрии и миоэлектромиетрии пациентов при интактных зубных рядах [4, 8] позволили отметить физиологические особенности проявления osteo-мышечного рефлекса при наличии дентального имплантата в качестве опорной части жевательного звена, заключающиеся в незначительном повышении тонуса покоя и сжатия собственно жевательных мышц. При гнатодинамометрии во всех участках зубного ряда, где были установлены ортопедические конструкции с опорой на дентальные имплантаты, были получены более высокие показатели усилия сжатия, что, очевидно, связано с более низкой чувствительностью нервных рецепторов костной ткани челюстей у дентального имплантата по сравнению с периодонтом интактного зуба. В контрольной группе у мужчин показатели гнатодинамометрии и миоэлектромиетрии тонуса покоя и сжатия были достоверно выше (рис. 3), чем у женщин ($p \leq 0,05$). При этом, независимо от пола, отмечена тенденция к уменьшению изученных показателей усилия сжатия у лиц пожилого и старческого возраста ($p \geq 0,67$). Таким образом, для лиц контрольной группы было характерно нормальное физиологическое протекание нервных процессов в жевательном звене при повышенной жевательной нагрузке.

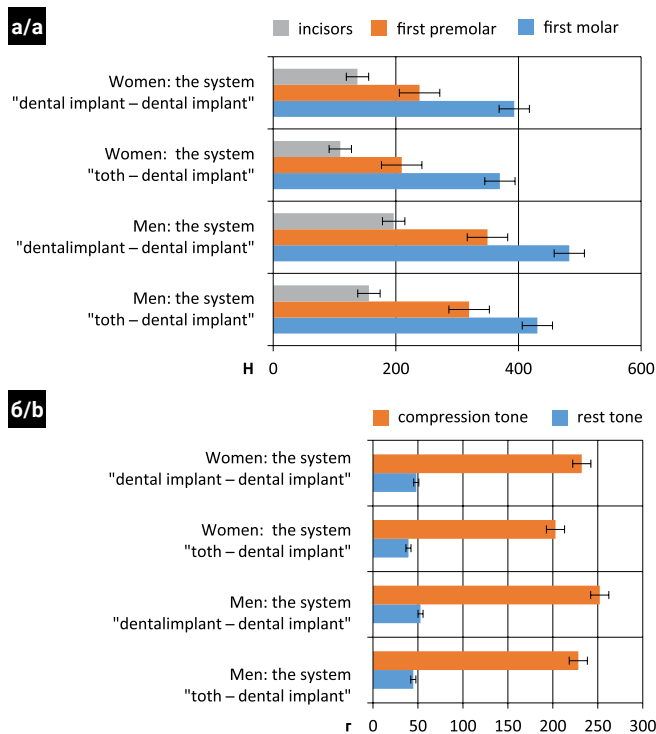


Рис. 3. Показатели гнатодинамометрии (а) и миоэлектромиетрии (б) у людей контрольной группы при изучении систем «естественный зуб – искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат» и «искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат – искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат»

Fig. 3. Indicators of gnatodynamometry (a) and myoelectromyometry (b) in people of the control group when studying the systems "natural tooth – artificial tooth based on a dental implant" and "artificial tooth based on a dental implant – artificial tooth based on a dental implant"

При изучении показателей гнатодинамометрии и миоэлектромиетрии у лиц 2-й группы исследования, страдающих мукозитом в области передних участков зубных рядов, а также на уровне первого премоляра и первого моляра, при наличии на этих участках челюстей дентальных имплантатов достоверных различий с аналогичными показателями, полученными у пациентов 1-й контрольной группы с учетом пола и возраста, получено не было ($p \geq 0,05$). Тонус покоя и сжатия собственно жевательных мышц составил при анализе системы «естественный зуб – искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат», соответственно, у мужчин $42,35 \pm 4,54$ г и $222,54 \pm 9,62$ г; у женщин – $42,44 \pm 5,22$ г и $198,00 \pm 11,32$ г, а при анализе системы «искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат – искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат», соответственно, у мужчин $49,76 \pm 5,73$ г и $249,28 \pm 10,44$ г; у женщин – $45,56 \pm 4,34$ г и $229,44 \pm 9,67$ г. Показатели гнатодинамометрии в переднем отделе жевательного аппарата, а также на уровне первого премоляра и первого моляра при анализе системы «естественный зуб – искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат» составили, соответственно, у мужчин $151,32 \pm 9,67$ Н, $313,89 \pm 11,53$ Н и $423,54 \pm 11,54$ Н; у женщин – $12,54 \pm 9,45$ Н, $199,45 \pm 10,43$ Н и $360,44 \pm 11,78$ Н, а при анализе системы «искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат – искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат» были равны, соответственно, у мужчин $189,44 \pm 11,56$ Н, $24343,54 \pm 11,78$ Н и $478,56 \pm 10,56$ Н; у женщин – $134,67 \pm 9,44$ Н, $229,63 \pm 12,45$ Н.

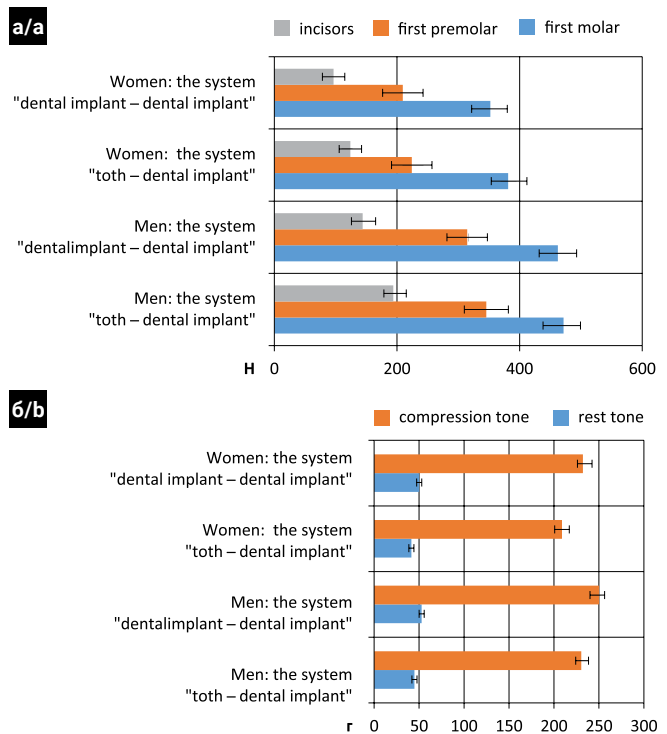


Рис. 4. Показатели гнатодинамометрии (а) и миоэлектромиетрии (б) у мужчин и женщин 3-й группы исследования, страдающих периимплантитом при изучении систем «естественный зуб – искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат» и «искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат – искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат»

Fig. 4. Indicators of gnatodynamometry (a) and myoelectromyometry (b) in men and women of the 3rd study group suffering from periimplantitis when studying the systems "natural tooth – artificial tooth based on a dental implant" and "artificial tooth based on a dental implant – artificial tooth with reliance on a dental implant"

Следует подчеркнуть, что наличие воспалительного процесса десны не влияло на чувствительность рецепторов костной ткани в области дентального имплантата к жевательной нагрузке, а также на показатели тонуса покоя и сжатия собственно жевательных мышц. Однако проявления osteo-мышечного патологического рефлекса жевательного аппарата при мукозите, очевидно, схожи с проявлением гингиво-мышечного патологического рефлекса жевательного аппарата при гингивите [4], который, не влияя на показатели гнатодинамометрии и миоэлектромиографии, проявлялся в нарушении кинематики движения нижней челюсти, а именно при выборе «привычной» стороны жевания, что обуславливало рефлекторную дискоординацию движений и могло привести к развитию дисфункции височно-нижнечелюстного сустава, особенно на «балансирующей» стороне жевательного аппарата, а также к гипертрофии собственно жевательной мышцы на «рабочей» стороне жевательного аппарата [5].

Статистически достоверно не различались показатели гнатодинамометрии у мужчин и женщин 3-й группы исследования, страдавших периимплантитом, и контрольной группы как при изучении системы «естественный зуб – искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат», так и при изучении системы «искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат – искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат» на уровне обозначенных отделов челюстей ($p \geq 0,05$), несмотря на имеющуюся тенденцию к повышению этого показателя на 5-25 Н (рис. 4).

Достоверных различий в показателях миоэлектромиографии у лиц 3-й группы исследования по сравнению с контролем не установлено ($p \geq 0,05$) как при изучении системы «естественный зуб – искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат», так и при изучении системы «искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат – искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат». Это свидетельствует о том, что характер протекания нервно-рефлекторных процессов в жевательном звене, где опорной частью выступает дентальный имплантат с искусственной короной, а нервно-регулирующей частью – костная ткань при наличии в ней воспалительного процесса вокруг дентального имплантата, существенно не отличается от протекания нервно-рефлекторных процессов в жевательном звене, где опорной частью выступает дентальный имплантат с искусственной короной при отсутствии в костной ткани воспалительного процесса вокруг дентального имплантата – периимплантита. Наличие воспалительного процесса при периимплантите (ввиду меньшей чувствительности нервных окончаний в костной ткани челюстей по сравнению с чувствительностью нервных окончаний периодонта зуба) даже при возникновении воспалительной резорбции костной ткани не приводит к защитному снижению функции этого жевательного звена. Оно продолжает воспринимать обычные для пациента жевательные нагрузки, что может не только существенно усугубить течение периимплантита, но и способствовать распространению воспалительного процесса, характерной чертой которого является отсутствие болевых ощущений или какого-либо дискомфорта в области установленного дентального имплантата, даже при наличии резорбции костной ткани в области его шейки. Основные жалобы пациентов связаны с дискомфортом в области ортопедической конструкции и проявляются наличием зуда, свища, кровоточивости или эстетической неудовлетворенности. Со стороны имплантата болевые ощущения обычно возникают по причине его подвижности. Следует отметить, что выявленные патофизиологические закономерности функционирования жевательного звена

при наличии дентального имплантата при периимплантите определялись независимо от пола и возрастной группы пациентов ($p \geq 0,05$). На рисунке 5 представлено клиническое наблюдение пациентки М., 64 лет, у которой определяются признаки воспаления десны, а также рентгенологическая картина потери костной ткани в области установленных имплантатов передней группы зубов, без утраты стабильности дентальных имплантатов.

В процессе проводимого исследования изучение показателей силы сжатия зубных рядов (в пределах изучаемого жевательного звена) и тонуса жевательной мышцы производилось несколько раз, в обязательном порядке до и после проведенного лечения, и в случаях перепротезирования. Хочется отметить, что изменения показателей миоэлектромиографии и гнатодинамометрии у одного и того же пациента на этапах лечения, а также до и после его завершения не имели статистически значимых различий ($p < 0,05$), ввиду этого данные показатели не приводятся.

В ходе проведенного исследования были описаны особенности формирования osteo-мышечного рефлекса у пациентов с одиночными коронками при наличии дентального имплантата как опорной составляющей одной из ортопедических конструкций, входящих в состав жевательного звена. В последние 15 лет большое внимание уделяется развитию методов тотального протезирования на дентальных имплантатах, когда наряду с удалением зубов и установкой дентальных имплантатов проводится немедленная нагрузка на искусственные опоры (в период до 48-72 часов). И в этой области достигнуты существенные результаты. Очевидно, механизм перестройки функции жевательного аппарата в условиях одномоментного тотального протезирования и немедленной нагрузки на дентальные имплантаты (опорные элементы жевательных звеньев) связан с изменениями в других частях жевательного звена: моторной и нервно-регулирующей. При этом в согласованной функции всех его частей важная роль на начальном этапе отводится именно жевательной мускулатуре, обеспечивающей оптимальное протекание нейродинамических процессов в жевательном аппарате на этапе интеграции имплантатов и привыкания пациента к временным зубным протезам. Описанные механизмы полностью согласуются с основными положениями учения о функциональных звеньях и рефлексах жевательного аппарата и являются дополнением к концепции Рубинова И.С. Возникающий после установки дентальных имплантатов болевой синдром в послеоперационном периоде мобилизует функциональные системы организма для защиты жевательного ап-

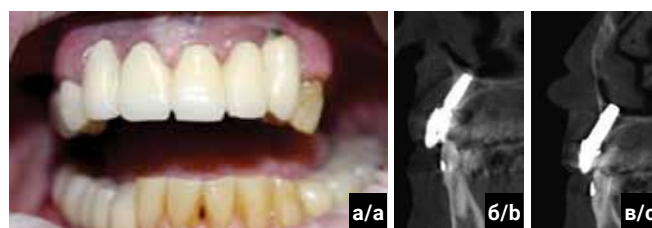


Рис. 5. Пациентка М., 64 года с признаками периимплантита в области ранее установленной ортопедической конструкции с опорой на дентальные имплантаты:

а) вид в полости рта; срезы компьютерной томограммы: б) в проекции зуба 2.1; в) в проекции зуба 2.3

Fig. 5. Patient M., 64 years old with signs of peri-implantitis in the area of a previously installed orthopedic design with reliance on dental implants:

а) view in the oral cavity; sections of a computer tomogram: б) in the projection of the tooth 2.1; c) in the projection of the tooth 2.3

парата от воздействия нежелательного травматического фактора и включает такие компоненты, как сознание, память, мотивацию, эмоции, вегетативные, соматические и поведенческие реакции (система регуляции функциональных звеньев по П.К. Анохину). Это также подтверждает важность сохранности рефлексов, которые в послеоперационном периоде будут являться охранительными для жевательного аппарата, а в последующем – основой для реализации (миотатического) рефлекса.

В завершении, на основании вышеописанных особенностей, представляется необходимым рассмотреть клинико-патофизиологический механизм порочного круга развития воспалительных изменений в области дентального имплантата. Пусковым механизмом развития воспалительного процесса в периимплантных тканях является увеличение контаминации условно-патогенных микроорганизмов полости рта, вегетирующих в зубной бляшке. Дентальный имплантат с закрепленной на нем ортопедической конструкцией, в отличие от естественного зуба, не имеет фиксирующего аппарата (пародонта) и соединение абатмента и коронковой части с маргинальной десной осуществляется посредством фиброзного десневого кольца. Плохая гигиена полости рта, курение, наличие сопутствующих заболеваний, а также действие других предрасполагающих факторов и факторов риска способствуют увеличению вирулентности условно-патогенной микрофлоры полости рта и ее инвазии в периимплантные ткани с возникновением воспаления как типового патологического процесса, приводящего к изменению местного тканевого гемостаза и развитию мукозита. Дальнейшее прогрессирование патологического процесса приводит к воспалительной резорбции крестальной компактной костной ткани и к возникновению периимплантита. Фрезерованная и микроструктурированная поверхность дентального имплантата способствует дальнейшему образованию и фиксации поддесневых зубных отложений и увеличению количественного и качественного состава ассоциаций микроорганизмов, что приводит к прогрессирующей утрате костной ткани. После не только образование воспалительных изменений, но и функционирование самой ортопедической конструкции способствует распространению патологического процесса. В отличие от воспалительных процессов в области зуба, где разрушение периодонтальной связки может вызвать ноцицепторную активацию компенсаторных механизмов, направленных на снижение нагрузки в жевательном звене, при развитии периимплантита ограничительные процессы идут иначе. Данные гнатодинамометрии продемонстрировали, что наличие стабильного дентального имплантата в костной ткани не приводит к уменьшению силы сжатия жевательной мускулатуры в данном жевательном звене, несмотря на развивающиеся патологические процессы (мукозит и периимплантит). До тех пор, пока дентальный имплантат остается стабильным, он испытывает полную жевательную нагрузку. Характерной чертой развития мукозита

и/или периимплантита является отсутствие (при условии сохранения неподвижности дентального имплантата) болевых ощущений или какого-либо дискомфорта в области установленного дентального имплантата, даже при наличии значительной воспалительной резорбции костной ткани в области его шейки. Основные жалобы пациентов связаны с дискомфортом в области ортопедической конструкции, фиксированной на имплантате, и проявляются в наличии зуда, свища, кровоточивости или эстетической неудовлетворенности. Болевые ощущения возникают лишь с появлением подвижности опорной части ортопедической конструкции. Таким образом, происходит формирование порочного круга патогенеза, в результате которого привычная жевательная нагрузка приводит к дальнейшему прогрессированию воспалительного процесса, распространению его на соседние отделы зубного ряда (жевательные звенья) и в конечном итоге дезинтеграции дентального имплантата вместе с фиксированной на нем ортопедической конструкцией.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное клинико-функциональное исследование позволило выявить особенности формирования остеомускулярного рефлекса жевательного аппарата в условиях развития воспалительных изменений: мукозита и периимплантита. Основным отличием формирования патологических рефлексов при наличии дентального имплантата как опорной части жевательного звена в сравнении с рефлексами при патологии собственного зуба является отсутствие выраженной афферентной импульсации от рецепторов костной ткани при развитии воспалительного процесса в сравнении с развитием такового в периодонте, о чем свидетельствуют полученные в ходе исследования показатели гнатодинамометрии и миотометрии. Развитие воспалительного процесса в области дентального имплантата в виде мукозита или периимплантита не приводит к защитному изменению кинематики движения нижней челюсти для снижения нагрузки на жевательное звено с развивающейся патологией в области дентального имплантата. До тех пор, пока дентальный имплантат остается стабильным, он испытывает полную жевательную нагрузку. Таким образом, без своевременного обрыва процесса извне запускается порочный круг патогенеза, не имеющий регуляции со стороны рецепторов жевательного аппарата, расположенных в костной ткани. В ходе работы установлены патофизиологические особенности проявления указанных рефлексов жевательного аппарата, которые в основном были выявлены при плановых профилактических осмотрах с проведением контрольных рентгенологических методов исследования для своевременной диагностики и лечения бессимптомного воспалительного процесса в области дентального имплантата и которые необходимо учитывать при конструировании зубных протезов на искусственных опорах для профилактики их преждевременной функциональной и эстетической непригодности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Балин ВН, Васильева ЛВ. В развитие научных взглядов проф. И.С. Рубинова и проф. А.К. Иорданишвили на патогенез и лечение болезней пародонта. *Terra Medika*. 2003;2(1):16-18.
2. Балин ДВ, Иорданишвили АК, Музыкин МИ. Особенности личностного реагирования при замене съемных зубных протезов на зубопротезные конструкции на искусственных опорах. *Российский вестник дентальной имплантологии*. 2016;34(2):46-53.

3. Иорданишвили АК, Лосев ФФ, Музыкин МИ. Остеомускулярный физиологический рефлекс жевательного аппарата и его характеристика. *Пародонтология*. 2017;85(4):9-14. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32619736>
4. Иорданишвили АК. Физиология и патофизиология жевательно-речевого аппарата: учебное пособие. Санкт-Петербург: Человек. 2016:132 с.

5. Иорданишвили АК, Музыкин МИ, Жарова ЕН. Проявление жевательного рефлекса у пациентов, пользующихся ортопедическими конструкциями на искусственных. *Известия Российской Военно-медицинской академии*. 2021;40(1):30-35. Режим доступа:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44805689>

6. Музыкин МИ, Коковихина ЕВ, Герасимова ЕА. Возрастная и постэкстракционная атрофия челюстей и современные возможности восстановления жевательного аппарата у пожилых и старых людей. *Успехи геронтологии*. 2021;34(1):134-143. Режим доступа:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45558935>

7. Рубинов ИС. Физиологические основы стоматологии. Ленинград: Медицина; 1970.

8. Fabbro MD, Dellavia C, Pellegrini G, Rosati R. Functional jaw muscle assessment in patients with a full fixed prosthesis on a limited number of implants: a review

of the literature. *European Journal of Oral Implantology*. 2014;7(1):155-169.

9. Grigoriadis A. Adaptability of mastication in people with implant-supported bridges. *Journal Of Clinical Periodontology*. 2011;38(1):395-404.

doi: 10.1111/j.1600-051X.2010.01697.x

10. Korhonen R. Can mechanical myotonometry or electromyography be used for the prediction of intramuscular pressure. *Physiological Measurement*. 2005;26(6):951-963.

doi: 10.1088/0967-3334/26/6/006

11. Lobbezoo F. Topical review: modulation of trigeminal sensory input in humans: mechanisms and clinical implications. *Journal of Orofacial Pain*. 2002;16(1):9-21.

12. Trulsson M. From brain to bridge: masticatory function and dental implants. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2012;2(39):858-877.

doi: 10.1111/j.1365-2842.2012.02340.x

REFERENCES

1. Balin VN, Vasil'eva LV. In development of scientific views of prof. I.S. Rubinova and prof. A.K. Iordanishvili on pathogenesis and treatment of periodontal diseases. *Teramedika*. 2003;1(2):16-18. (In Russ.).

2. Balin DV, Iordanishvili AK, Muzikin MI. Features of personal response while replacing removable dentures in the prosthetic construction on an implants supports. *Rossiiskij vestnik dental'noj implantologii*. 2016;34(2):46-53. (In Russ.).

3. Iordanishvili AK, Losev FF, Muzikin MI. Osteo-muscular physiological reflex chewing device and its characteristic. *Parodontologiya*. 2017;85(4):9-14. (In Russ.). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32619736>

4. Iordanishvili A.K. Fiziologiya i patofiziologiya zhevatel'no-rechevogo apparata: uchebnoe posobie. SPb.: Chelovek; 2016. 132 s. (In Russ.).

5. Iordanishvili A.K., Muzikin M.I., Zharova E.N. Proizvedenie zhevatel'nogo refleksa u pacientov, pol'zujushhhsja ortopedicheskimi konstrukcijami na iskusstvennyh. *Izvestija Rossijskoj Voенно-медицинской академии*. 2021;40(1):30-35. (In Russ.). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44805689>

6. Muzikin M.I., Kokovihina E.V., Gerasimova E.A. Vozrastnaja i postjekstrakcionnaja atrofija cheljusej i sovremennye vozmozhnosti vosstanovlenija zhevatel'nogo apparata u pozhilyh i staryh ljudej. *Uspehi gerontologii*. 2021;34(1):134-143. (In Russ.). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45558935>

7. Rubinov IS. Fiziologicheskie osnovy stomatologii. L.: Medicina; 1970. (In Russ.).

8. Fabbro MD, Dellavia C, Pellegrini G, Rosati R. Functional jaw muscle assessment in patients with a full fixed prosthesis on a limited number of implants: a review of the literature. *European Journal of Oral Implantology*. 2014;7(1):155-169.

9. Grigoriadis A. Adaptability of mastication in people with implant-supported bridges. *Journal Of Clinical Periodontology*. 2011;38(1):395-404.

doi: 10.1111/j.1600-051X.2010.01697.x

10. Korhonen R. Can mechanical myotonometry or electromyography be used for the prediction of intramuscular pressure. *Physiological Measurement*. 2005;26(6):951-963.

doi: 10.1088/0967-3334/26/6/006

11. Lobbezoo F. Topical review: modulation of trigeminal sensory input in humans: mechanisms and clinical implications. *Journal of Orofacial Pain*. 2002;16(1):9-21.

12. Trulsson M. From brain to bridge: masticatory function and dental implants. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2012;2(39):858-877.

doi: 10.1111/j.1365-2842.2012.02340.x

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/

Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests

Поступила / Article received 13.06.2021

Поступила после рецензирования / Revised 04.09.2021

Принята к публикации / Accepted 18.09.2021

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Иорданишвили Андрей Константинович, доктор медицинских наук, профессор, заслуженный рационализатор РФ, профессор кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии Военно-медицинской академии, профессор кафедры ортопедической стоматологии Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: professoraki@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0052-3277>

Автор, ответственный за связь с редакцией:

Музыкин Максим Игоревич, кандидат медицинских наук, преподаватель кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии Военно-ме-

дицинской академии имени С.М. Кирова, МО, Российская Федерация

Для переписки: Muzikinm@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1941-7909>

Лосев Федор Федорович, доктор медицинских наук, профессор, президент Московской областной ассоциации стоматологов и челюстно-лицевых хирургов, заслуженный деятель науки РФ, главный стоматолог Управления делами Президента Российской Федерации, директор Центрального научно-исследовательского института стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, заслуженный стоматолог Российской Федерации

Для переписки: Losev@df.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6689-4180>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Andrey K. Iordanishvili, Dr. Sci. (Med.), Professor of the Department of Maxillofacial Surgery and Surgical Dentistry of the Military Medical Academy, Saint-Petersburg, Russian Federation

For correspondence: professoraki@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0052-3277>

Corresponding author:

Maksim I. Muzikin, MD, PhD, Lecturer of the Department of Maxillofacial Surgery and Surgical Dentistry of the Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russian Federation

For correspondence: Muzikinm@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1941-7909>

Fedor F. Losev, Dr. Sci. (Med.), Professor, President of the Moscow Regional Association of Dentists and Maxillofacial Surgeons, Honored Scientist of the Russian Federation, Chief Dentist of the Presidential Administration of the Russian Federation, Director of the Central Research Institute of Dentistry and Maxillofacial Surgery of the Ministry of Health of the Russian Federation, Honored Dentist of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation

For correspondence: Losev@df.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6689-4180>

ПАРОДОНТОЛОГИЯ

Рецензируемый научно-практический журнал, издаётся с 1996 года.

Издатель – ПА «РПА», ассоциативный член

Европейской Ассоциации Пародонтологов (EFP).

Журнал включен в Перечень ведущих научных изданий ВАК РФ

и базу данных Russian Science Citation Index

на платформе Web of Science.

ИМПАКТ-ФАКТОР РИНЦ – 1,43

ПОДПИСНОЙ ИНДЕКС В КАТАЛОГЕ

«ПРЕССА РОССИИ» **18904**



РОССИЙСКАЯ
ПАРОДОНТОЛОГИЧЕСКАЯ
АССОЦИАЦИЯ

**СТОМАТОЛОГИЯ ДЕТСКОГО ВОЗРАСТА
И ПРОФИЛАКТИКА**

Рецензируемый, включенный в перечень ведущих научных журналов и изданий ВАК РФ, ежеквартальный журнал.

ИМПАКТ-ФАКТОР РИНЦ – 0,85

ПОДПИСНОЙ ИНДЕКС В КАТАЛОГЕ

«ПРЕССА РОССИИ» **64229**



Тел.: +7 (985) 457-58-05; e-mail: journalparo@parodont.ru; www.parodont.ru

www.rsparo.ru



@rsparo.ru



facebook.com/rsparo

С НАСТУПАЮЩИМ 2022 ГОДОМ!



Фитодент® - уникальные средства из растительного сырья для ухода за пародонтом и слизистой полости рта, лечения пародонтита, применения в хирургической практике, при и/или после имплантации и протезировании зубов.

В составе природные компоненты:

1. Медные производные хлорофилла
2. Каротиноиды хвои сосны и ели
3. Экстракт пихты сибирской
4. Экстракт осиновой коры
5. Дигидрокверцетин (ДКВ)
6. Экстракт ламинарии
7. Витамины А, Д, Е, К
8. Натрия альгинат
9. Аллантоин
10. Пантенол
11. Эвгенол
12. Лютеин



1. Гель с хлорофиллом и ХГ 0,12%



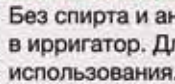
Для заживления хирургических ран и операционных швов

2. Гель с хлорофиллом и ДКВ



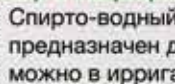
Для ежедневного применения, без антисептика

3. Полоскание с хлорофиллом



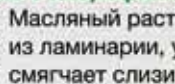
Без спирта и антисептика, можно в ирригатор. Для постоянного использования. Есть флакон 5л

4. Эликсир с хлорофиллом и осиной



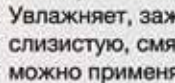
Спирто-водный концентрат, предназначен для разведения, можно в ирригатор

5. Масло с хлорофиллом



Масляный раствор хлорофилла из ламинарии, увлажняет, смягчает слизистую и десну

6. Масло с каротиноидами хвои



Увлажняет, заживляет десну и слизистую, смягчает, питает; можно применять на кожу

7. Жевательный мармелад в 2022 году!

Для профилактики кариеса, нормализации микрофлоры полости рта и заживления ран



ООО «Стоматологический магазин «РОМАШКА»
Санкт-Петербург, Невский пр., 46, 2-ой двор, 6-ой этаж
(812) 642-16-12, +7 (964) 342-16-12, +7 (967) 591-90-20
хамомилла.пф hamomilla.ru hamomilla.rf@gmail.com



Эффективность применения аллогенной dura mater для превентивного хирургического лечения образования одиночных и множественных рецессий десны перед ортодонтическим лечением несъемной ортодонтической техникой: клиническое исследование

М.А. Носова¹, Д.Д. Березина³, Л.Т. Волова¹, А.Н. Шаров², Д.А. Трунин¹, М.А. Постников¹

¹Самарский государственный медицинский университет, Самара, Российская Федерация

²ООО «Стоматологический магазин «РОМАШКА», Санкт-Петербург, Российская Федерация

³КДЦ ООО «ПОЛИМЕДИКОР», Санкт-Петербург, Российская Федерация

Резюме

Актуальность. Рецессии десны в процессе или после ортодонтического лечения несъемной техникой – часто встречающаяся патология (65,0-86,7%), обычно в области фронтальной группы зубов, особенно при выдвижении корпусно по дуге в область вне костной массы или при наклоне зуба вестибулярно более пяти градусов по оси (35%). Рецессии до ортодонтического лечения усугубляются в процессе лечения несъемной техникой вплоть до пяти лет после окончания лечения (47%). Устранение рецессий в процессе лечения или после стратегически нецелесообразно: имеет высокий процент рецидивов и подразумевает масштабные хирургические вмешательства, в том числе костно-пластические; чаще проводится после лечения с применением СДДТ, что имеет целый ряд сравнительных недостатков. Целью работы является оценка эффективности применения пластического материала (аллогенной dura mater) для устранения рецессий десны при наличии до начала ортодонтического лечения или для создания/утолщения объема десны вестибулярно для профилактики возникновения рецессий десны в процессе или после ортодонтического лечения.

Материалы и методы. В исследовании представлен и подробно разобран демонстрационный клинический пример превентивного хирургического лечения рецессий десны у пациента с уже имеющимися рецессиями перед ортодонтическим лечением.

Результаты. Во всех случаях применения dura mater наблюдается положительный клинический результат по всем параметрам оценки рецессий десны. Процент закрытия корня зуба наблюдается 100% у всех зубов.

Заключение. Превентивное хирургическое лечение оправдано во всех случаях, так как оно избавляет от повторных операций, исключает возникновение рецессий в процессе или после ортодонтического лечения, а также повторное появление рецессий десны. Применение dura mater эффективно и безопасно во всех случаях, реактивность на операцию нормальная, использование dura mater не создает второго операционного поля. Рекомендовано включить в стандартный протокол ортодонтического лечения.

Ключевые слова: рецессия десны, ортодонтическое лечение, dura mater

Для цитирования: Носова МА, Березина ДД, Волова ЛТ, Шаров АН, Трунин ДА, Постников МА. Эффективность применения аллогенной dura mater для превентивного хирургического лечения образования одиночных и множественных рецессий десны перед ортодонтическим лечением несъемной ортодонтической техникой: клиническое исследование. *Пародонтология*. 2021;26(4):317-326. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2021-26-4-317-326>.

The effectiveness of allogeneic dura mater for the preventive surgical treatment of single and multiple gingival recessions before orthodontic treatment with fixed orthodontic appliances: a clinical research

M.A. Nosova¹, D.D. Berezina³, L.T. Volova¹, A.N. Sharov², D.A. Trunin¹, M.A. Postnikov¹

¹Samara State Medical University, Samara, Russian Federation

²„HAMOMILLA Dental Shop“, LLC, Saint Petersburg, Russian Federation

³CDC „POLIMEDIKOR“ LLC, Saint Petersburg, Russian Federation

Abstract

Relevance. Gingival recessions are frequent during or after orthodontic treatment with fixed appliances (65.0-86.7%). They are usually observed in anterior teeth, especially in teeth bodily movements along an archwire outside the bone or in buccal/ labial tipping more than five degrees along the axis (35%). Pre-existing recessions worsen during orthodontic

treatment with fixed appliances and up to 5 years after the treatment (47%). The treatment of recessions during or after the orthodontic treatment is not strategically reasonable: the relapse rate is high, and the treatment implies large-scale surgical interventions, including osteoplastic surgery; it is more often performed with free gingival de-epithelized graft after the treatment, which has many comparative disadvantages. Purpose – the study aimed to evaluate the effectiveness of a graft material (allogeneic dura mater) to eliminate gingival recessions before orthodontic treatment or to create/thicken the volume of the gum buccally/ labially to prevent receding gum during or after orthodontic treatment.

Materials and methods. The paper presents and closely analyzes preventive surgical treatment in a patient with pre-treatment gingival recessions.

Results. In all cases, using the dura mater demonstrates a positive clinical result by all parameters of the gingival recession assessment. The percentage of root coverage is 100% in all teeth.

Conclusion. Preventive surgical treatment is reasonable in all cases as it eliminates the need for repeated interventions, excludes the onset of gingival recessions during or after orthodontic treatment, as well as the reappearance of gingival recessions. Dura mater is effective and safe in all cases; the response to surgery is normal, dura mater allows avoiding a second surgical field. We recommend including it in the standard protocol of orthodontic treatment.

Key words: gingival recession, orthodontic treatment, dura mater

For citation: Nosova MA, Berezina DD, Volova LT, Sharov AN, Trunin DA, Postnikov MA. The effectiveness of allogeneic dura mater for the preventive surgical treatment of single and multiple gingival recessions before orthodontic treatment with fixed orthodontic appliances: a clinical research. *Parodontologiya*. 2021;26(4):317-326. (in Russ.) <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2021-26-4-317-326>.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Рецессия десны у ортодонтических пациентов – актуальная и распространенная патология. Встречаемость рецессии десны у людей старше 18 лет составляет, по разным данным, 65,0-86,7% и даже до 99,3% [1, 5]. У 12-22% людей после ортодонтического лечения несъемными конструкциями возникают множественные рецессии десны. 87% пациентов имеют рецессию десны хотя бы на одном зубе после ортодонтического расширения челюсти или удаления зубов [12]. У пациентов, прошедших ортодонтическое лечение, примерно в 1,5 раза чаще возникают рецессии [8]. Частота возникновения рецессии десны у пациентов с инфраокклюзией и открытым прикусом при несъемной ортодонтической технике составляет до двух раз больше по сравнению с другими ортодонтическими патологиями [10].

Рецессии появляются у ортодонтических пациентов в 35% случаев в области резцов нижней челюсти при корпусном лингвальном или вестибулярном перемещении зубов. Наклон резцов более 5 градусов вестибулярно способствует снижению уровня десны в области них. При этом при лингвальном перемещении вестибулярно объем кератинизированной десны увеличивается у 6% пациентов, что связывают с обратным погружением зуба в объем кости и формированием поддержки мягким тканям [13]. До 12% всех осложнений после ортодонтического лечения занимает множественная рецессия десны в первый год, отдаленные результаты после лечения в течение пяти лет показывают до 47% данной патологии [5, 11]. Чаще всего рецессии возникают в области передней группы зубов. В некоторых случаях за счет перемещения зуба обратно, особенно при щелевидных рецессиях происходит стабилизация рецессии, увеличение объема прикрепленной десны, но полного закрытия повторно поверхности корней зубов не происходит, что связано с загрязнением поверхности корня за счет накопления липополисахаридов микробной биопленки [6].

Причины образования интра- и постортодонтических рецессий: первичная – выдвижение зубов корпусно или апикально вестибулярно по зубной дуге соответственно плану лечения; вторичные – уже имеющиеся рецессии десны, тонкий биотип десны, наличие слизисто-мышечных тяжей, мелкое преддверие поло-

сти рта, экстремальная интрузия. Механизм образования рецессий – вторичная дегисценция костной ткани вестибулярно, с последующим истончением десны от выдвижения зубов в часть альвеол без костной ткани. По разным данным, распространенность тонкого биотипа десны составляет 40,32–43,25% [7, 9, 14].

Существуют способы лечения таких рецессий: использование костного материала или аутоотрансплантата с ретромолярной области или неба верхней челюсти в процессе ортодонтического лечения. При этом костная пластика при дальнейшем перемещении зубов не дает желаемого результата, и рецессии приходится повторно оперировать с аутоотрансплантатом, когда снимают ортодонтическую конструкцию. Костная пластика превентивно при узком альвеолярном отростке – крайне травматичная и масштабная операция, включающая вестибулярную декортикацию и пластику костным графтом. Сами авторы отмечают дополнительно риск инфицирования, возможную убыль по ширине в процессе заживления и деградацию резорбируемых мембран. Есть пример оперирования рецессий до установки ортодонтической конструкции с аутоотрансплантатом тоннельной методикой [15]. Рационально оперировать только те зубы, где уже имеются рецессии либо по плану ортодонтического лечения есть риск образования рецессий за счет корпусного выдвижения зубов по дуге вестибулярно. Использование аутоотрансплантата подразумевает создание второго операционного поля, психологические проблемы в связи с операцией и возможные болевые ощущения в области забора. Также трансплантат может быть ограничен по размеру и толщине. Поэтому применение пластического материала оправдано во всех случаях [4]. В литературе нет примеров лечения рецессий в процессе, после ортодонтического лечения и особенно превентивно с пластическим материалом, а также для создания или увеличения объема десны в области зубов вестибулярно.

Уже имеется опыт применения аллогенной ТМО для хирургического лечения рецессий десны, с доказанной эффективностью и безопасностью [3]. Имеется и опыт сочетанного применения аутоотрансплантата и ТМО в одном дизайне у одного пациента. Результат лечения сопоставимый, реакция на материал отсутствует [2].

Интересно оценить результат применения ТМО у ортодонтических пациентов превентивно для устранения рецессий десны или препятствия их образованию именно перед установкой несъемной ортодонтической конструкции.

Цель исследования: оценить эффективность применения твердой мозговой оболочки (*dura mater*) у ортодонтических пациентов перед установкой несъемных конструкций для создания/увеличения объема прикрепленной десны и/или препятствия образованию постортодонтических рецессий.

Группа исследования:

1. Пациенты с рецессиями десны, кому был установлен имплантат *dura mater* в качестве пластического материала для устранения рецессий и препятствия их повторному появлению.

2. Пациенты, кому был установлен имплантат *dura mater* в качестве пластического материала для препятствия возникновению рецессий.

За период с 2011 по 2021 год проведено обследование 20 пациентов с рецессиями десны перед установкой несъемной ортодонтической конструкции. Всем оценены показатели фенотипических статусов М.А. Носовой и А.Н. Шарова (2017): конституция, тип костной ткани, объем кости, объем десны, точки крепления мышц, форма зубного ряда, форма и размер зубов, межальвеолярное расстояние и гигиенические индексы; составлена пародонтологическая карта, составлен план ортодонтического лечения, проведена конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ) для оценки состояния кости и ее объема в области зубов, где уже были рецессии; или зубов, которые по плану лечения перемещались в направлении отсутствия объема костной массы. Пародонтологически статус каждого зуба оценен по показателям: ГР, ТКД, ШКД, РРД, ЗДК, классу рецессии по Миллеру, где:

ГР – глубина рецессии,

ТКД – толщина кератинизированной десны,

ШКД – ширина кератинизированной десны,

РРД – расстояние от режущего края зуба до края десны,

ЗДК – зубодесневой карман.

Описание выбора методики операции

Выбор методики операции и пластического материала, а также количество этапов лечения рецессии определяется классом рецессии по Миллеру, классом убыли межзубного сосочка по Д. Тарноу, объемом и качеством окружающих тканей в области рецессии; наличием некариозных пришеечных дефектов (НКПД) твердых тканей зубов, мелкого преддверия полости рта слизисто-мышечных тяжей; степени интрузии (М.А. Носова и А.Н. Шаров, 2017).

Клинический пример для демонстрации проведенного лечения

В октябре 2011 года в клинику обратилась пациентка Б., 29 лет (таблица 1) без вредных привычек, с положительным социальным статусом, нормостенического телосложения. Жалобы: кровоточивость десен при чистке, неприятный запах изо рта, наличие зубных отложений и пигментаций.

Исходный объем мягких тканей десны невозможно оценить в связи с ярко выраженным генерализованным воспалением в области тканей пародонта: десневой край гиперемирован, отечен до мукогингивальной границы, маргинальная десна цианотична, зубодесневые карманы 4-6 мм, флотация десневого края вестибулярно. Из зубодесневых карманов гнойное отделяемое при пальпации, обильные над- и поддесневые зубные отложения, ИК 6,4 балла; ИГ 6,1 балла, РМА 7,0 баллов.

Мелкое преддверие полости рта, слизисто-мышечные тяжи на нижней челюсти: во фронтальном участке и справа в дистальном участке (четвертом сегменте).

Прикус открытый, перекрестный, правосторонняя палатокклюзия, дистальная окклюзия 2 класса по Кеннеди. Щель по вертикальной осевой линии 4 мм, по сагитальной осевой линии 3 мм. Скученность верхнего и нижнего зубных рядов. Смещение срединной линии на верхней челюсти вправо на 2 мм. Вторичная адентия 4.6 и 4.7 зубов.

Диагноз: хронический генерализованный пародонтит средней степени тяжести.

Лечение. Было проведено хирургическое пародонтологическое лечение в области всех зубов: удаление над- и поддесневых зубных отложений ультразвуковым скейлером и зоноспецифическими кюретами, полировка поверхности корня пародонтологическими борами (рут-плининг), кюретаж пародонтальных карманов, деэпителизация выстилки пародонтальных карманов в технике Рамфьорд-2, ушивание зубодесневых карманов, антисептическая обработка. В послеоперационный период на две недели были назначены ополаскиватель с хлоргексидином 0,12% и эпителизирующий гель «Фитодент Периогель» с хлорофиллом и хлоргексидином 0,12%.

Через три месяца после стабилизации пародонтологического процесса была достигнута полная ремиссия в области тканей пародонта всех зубов.

При осмотре были выявлены множественные рецессии десны, НКПД зубов, пациентка жаловалась на повышенную чувствительность зубов от термических раздражителей и эстетические дефекты. Вследствие этого пациентка была направлена на консультацию к ортодонт. На основании анализа ортодонтической диагностики и предстоящего плана ортодонтического лечения требовались расширение дуги верхней челюсти, перемещение зубов в первом, втором и четвертом сегментах вестибулярно. Исходя из плана реабилитации и вновь приобретенного клинического статуса было принято решение о превентивном устранении рецессий десны в области первого, второго и четвертого сегментов и во фронтальном участке нижней челюсти (рис. 1а-г). Показатели рецессий десны представлены в таблице 2.

Диагноз: генерализованные рецессии десны 1-2 класса по Миллеру. До лечения отмечаются выраженные бугры и режущий край резцов и клыков. Жалоб на самопроизвольное сжимание челюстей, ночное скрежетание зубов, боли и дискомфорт в области ВНЧС нет. При обследовании мышечный гипертонус не выявлен. Бруксизм исключен.

Стоял вопрос о создании объема прикрепленной десны вестибулярно в области уже имеющих рецессий для их устранения и профилактики повторного появления; а также о создании объема прикрепленной десны вестибулярно в области зубов, которые по плану лечения перемещались корпусно вестибулярно по зубной дуге.

План лечения рецессий десны

1. Первый и второй сегменты были оперированы раздельно по методу коронально-ротированного лоскута по М. De Sanctis и G. Zucchelli (2000) с пластическим материалом. ШКД в области всех зубов составила в среднем 2-2,5 мм, как критерий выбора методики и пластического материала. НКПД твердых тканей зубов не устранялись в ходе операции.

Таблица 1. Показатели фенотипических статусов пациента (Носова М.А., Шаров А.Н.)
Table 1. Parameters of phenotypic statuses (Nosova M.A., Sharov A.N.)

Важные фенотипические показатели Important phenotypic indicators	Конституция (Черноруцкий М.В., 1927) Body type (M. V. Chernorutsky, 1927)	Тип кости (Lechkolt и Zarb, 1983) Bone type (Lechkolm and Zarb, 1983)	Объем кости Bone volume	Объем десны (биотип) Gingival biotype	Точки крепления мышц Muscle attachment sites	Форма зубного ряда Dental arch form	Форма/размер зубов Tooth form/size	Меж-альвеолярное расстояние Vertical dimension	Гигиенические индексы Hygiene indices				
Значения и статусы Values and statuses	Гиперстения Hypersthenic	1	Первичная дегисценция Primary dehiscence	Очень толстый (более 3 мм) Very thick (more than 3 mm)	Определяются по анатомическому атласу. При тонком биотипе пальпированием Muscle attachment sites are determined by the anatomical atlas. Palpation is used if the gingival biotype is thin	Выраженная зубочелюстная аномалия, сужение верхней челюстной дуги, в дистальных участках множественная скученность зубов, дистопия, тортоаномалия Severe malocclusion, narrowing of the arch of the maxilla, multiply crowding is the distal area, dystopia, torsiversion	Зубы крупные, треугольной формы Large triangulated teeth	Прикус перекрестно-травматический Cross-traumatic bite	IG – 6,1 (HUG)				
	Нормостения Normosthenic	2	Вторичная дегисценция Secondary dehiscence	Толстый (2-3 мм) Thick (2-3 mm)					ИК – 6,4 (KI)				
	Астения Asthenic	3	Атрофия в пределах нормы The atrophy is within normal limits	Средний (1-2 мм) Medium (1-2 mm)"	Слизисто-мышечные тяжи на нижней челюсти, фронтальном участке и справа в дистальном участке (в 4-м сегменте) Musculomucosal frenae are on the mandibula in the frontal area and on the right side in the distal area (in the 4 th segment)				Козфициент ВОЗ (1980) – 1 WHO coefficient (1980) – 1				
	Атрофия Tissue loss	4	Исключающая хирургическое вмешательство атрофия The atrophy excludes surgery	Тонкий (менее 1 мм) Thin (less than 1 mm)						Влияет на напряжение слизисто-мышечных тяжей и дизайн слизисто-надкостничного лоскута It affects the tension of the musculomucosal frena and design of mucoperiosteal flap	Влияет на способ фиксации пластического материала и мобилизации слизисто-надкостничного лоскута It affects the technique for the graft suturing and mucoperiosteal flap mobilization	Влияет на необходимый размер пластика материала и выбор метода одонтопластики It affects the graft size and the choice of tooth reshaping technique	Влияет на наличие суперконтактов и определяет послеоперационную перегрузку по прикусу It affects occlusal supracontacts and determines post-operative occlusal overloading
		Влияет на склонность к атрофии и потенциал регенерации It affects the predisposition to the atrophy and regeneration potential	Влияет на выбор плана зубосохраняющей операции It affects the choice of the tooth- preserving surgery	Влияет на прогнозируемую атрофию кости и десны после проведенной операции It affects the anticipated bone and soft tissue loss after the surgery									
Комментарий: зачем это учитывать или на что влияет показатель Comments: why should this be taken into account or what does the indicator affect													

Таблица 2. Исходный пародонтологический статус пациента и параметры рецессий всех оперированных зубов
Table 2. Baseline periodontal status of the patient and recession parameters of all treated teeth

Номер зуба Tooth #	Исходное клиническое состояние Baseline clinical condition					
	ГР RD	ТКД TAG	ШКД WAG	РРД DIEGM	ЗДК PP	Класс рецессии Recession class
11	1,5	1	2,5	12,5	1	1
12	1	1,2	3	10	1	1
13	1,5	1,2	3	12	1,5	1
14	2	1	1,5	10	1,5	2
15	2	0,7	1,5	10	1,5	2
16	4,5	0,7	1	12	1,5	1
21	1	2	2,5	13	1	1
22	1,5	1,2	3	9,5	1	1
23	2	1	1,5	13	1	1
24	2,5	0,7	1	12	1	2
25	3,5	0,7	1	12,5	1,5	2
26	4	0,7	1	12,5	1,5	1
31	3,5	0,7	0	11,5	3	3
32	3	0,7	0	11	2,5	2
41	3,5	0,7	0	11,5	3	3
42	3	1	0	11	2	2
43	2	0,5	0	13	2	1
44	3,5	0,5	0	12,5	1,5	2
45	2	0.7	0	13	2	2

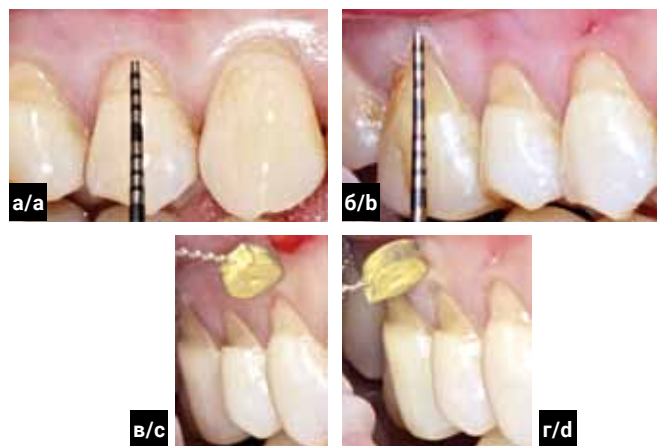


Рис. 1. Исходные значения параметров рецессий:

- а) измерение ГР 1.4 зуба,
б) измерение ГР 1.6 зуба,
в) измерение ШКД в области 1.4 зуба,
г) измерение ШКД в области 1.5 зуба

Fig. 1. Baseline values of recession parameters:

- Measurement of the recession depth in tooth 1.4;
- Measurement of the recession depth in tooth 1.6;
- Measurement of the attached gingiva width in tooth 1.4;
- Measurement of the attached gum width in tooth 1.5

Использованный пластический материал представляет собой фрагмент твердой мозговой оболочки (ТМО) размером 20 на 30 на 0,6 мм, лиофилизированный стерильный. Процесс производства биоимплантатов из твердой мозговой оболочки по технологии «Лиопласт»® включает специальную ультразвуковую очистку от антигенных структур, первичной и специальной ультразвуковой инактивации. После первичной обработки биоимплантаты лиофилизируют, а затем герметично упакованный материал стерилизуют радиационным методом. Применение химических факторов при изготовлении минимально (только в качестве жидких сред и растворителей) для снижения аллергических реакций и послеоперационных осложнений.

2. Фронтальный участок нижней челюсти (зубы 3.2-4.2) оперировался методом коронального смещения с применением свободного десневого деэпителизированного трансплантата, с иссечением слизисто-мышечных тяжей закрытым методом.

3. Зубы 4.3-4.5 оперировались туннельным методом с применением свободного десневого деэпителизированного трансплантата (СДДТ). Критериями выбора двухслойной методики с применением СДДТ для зубов 3.2-4.2 и 4.3-4.5 являются отсутствие ШКД апикально рецессий, отсутствие слизисто-мышечных тяжей и мелкого преддверия полости рта.

Протокол хирургической операции демонстрационного примера в первом сегменте (рис. 2а-к)

1. Измерение показателей рецессий (ГР, ТКД, ШКД, РРД, ЗДК).

2. Дизайн разрезов соответствует методике M. De Sanctis и Zucchelli G. коронально-ротированного смещения (2000).

3. Подготовка принимающего ложа. Включает в себя формирование полнослойно-расщепленного слизисто-надкостничного лоскута (полнослойного в области зени- тов рецессий, расщепленного в области анатомических сосочков), рассечение и отслаивание слизисто-мышеч- ных волокон вестибулярно ниже мукогингивальной гра- ницы, дезэпителизацию межзубных сосочков.

4. Обработка поверхности корней ортотоническая обработка поверхности косочков. лизацию скейлером для очищения от минерализованных зубных отложений и мягкого зубного налета, экспозицию геля ЭДТА 17% в течение двух минут, механическое удаление слоя бесклеточного цемента импрегнированного микроорганизмами зоноспецифическими кюретами, полировку пародонтологическими борами (формы «фасолька» и «обратный треугольник»).

5. Подготовка пластического материала ТМО. Включает измерение необходимых размеров имплантата, моделирование ножницами, перфорацию ТМО пародонтальным зондом или иглой шприца, регидратацию собранной с первого разреза шприцем без иглы капиллярную кровью пациента в течение 1-2 минут до полного пропитывания.

6. Фиксация пластического материала TMO (dura mater) к поверхности корней нерва при помощи кортикального материала TMO иглы капиллярноприкрепленной десны одиночными узловыми швами в основании анатомических сосочков резорбируемым материалом 6/0 («Ультрасорб», Россия).

7. Закрытие пластического материала слизисто-надкостничным лоскутом (ЧНЛ) со смещением в корональном направлении, и фиксация слизисто-надкостничного лоскута двойными обвивными петлевидными («кисетными») швами к зубам в порядке от центрального зуба рецессии к дистальным зубам в обоих направлениях по очереди нерезорбируемым материалом 6/0 (Dacron, Бельгия).

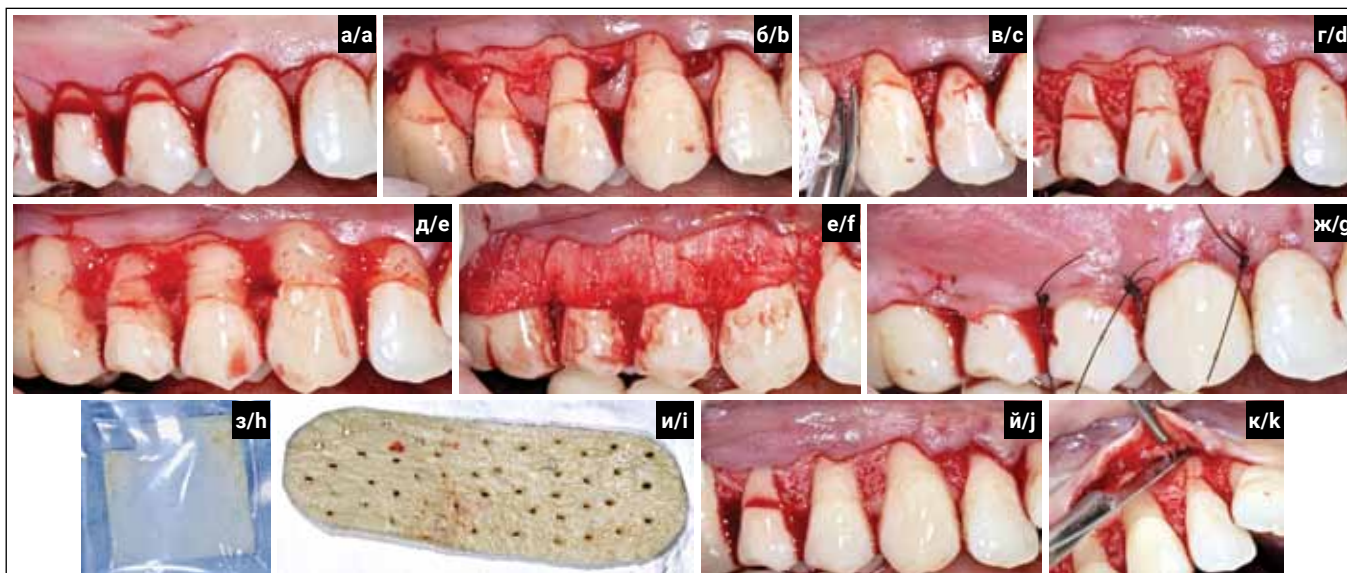


Рис. 2. Этапы хирургического лечения рецессий десны в 1-м сегменте: а) дизайн разреза, б) формирование СНЛ, в) деэпителизация межзубных сосочков, г) корни зубов после ультразвуковой обработки, д) химическая обработка поверхности корней зубов, е) пластический материал dura mater, ж) моделированный имплантат dura mater, з) корни зубов после машинной обработки, и) мобилизация СНЛ, й) фиксация dura mater в области рецессии, к) ушивание операционной раны

Fig. 2. Stages of surgical treatment of gingival recessions in the 1st segment: a) incision design; b) elevation of the mucoperiosteal flap (MPF); c) deepithelialization of the interdental papillae; d) roots of teeth after ultrasonic treatment; e) chemical treatment of the root surface; f) dura mater allograft; g) trimmed dura mater; h) root surfaces after the machine treatment; i) mobilization of the mucoperiosteal flap; j) suturing of dura mater in the area of the recession; k) suturing of the surgical wound

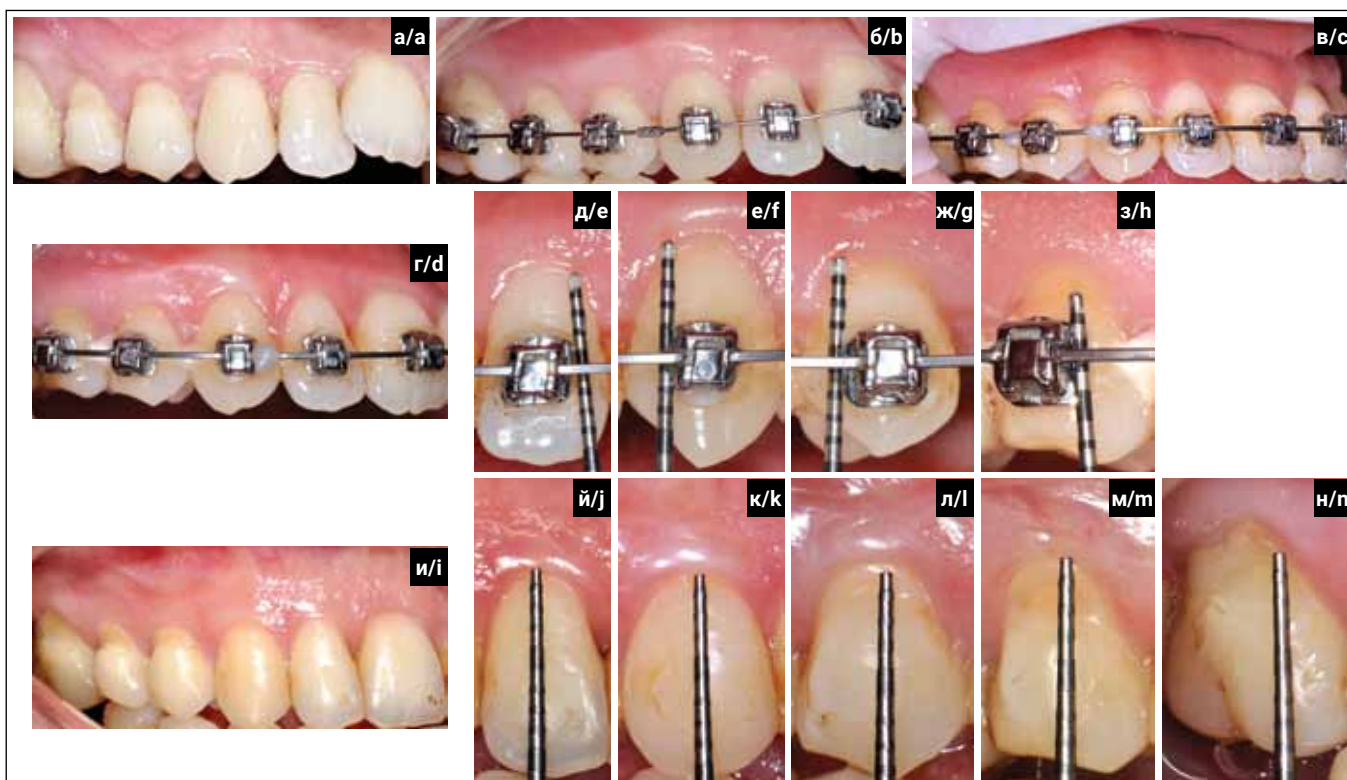


Рис. 3. Динамика клинического результата после хирургического лечения: а) картина через 1,5 месяца, б) картина через 6 месяцев, в) картина через 18 месяцев, г) картина через 30 месяцев, д) измерение ГР 1.2 зуба через 30 месяцев, е) измерение ГР 1.3 зуба через 30 месяцев, ж) измерение ГР 1.4 зуба через 30 месяцев, з) измерение ГР 1.5 зуба через 30 месяцев, и) картина через 7 лет, й) измерение ГР 1.2 зуба через 7 лет, к) измерение ГР 1.3 зуба через 7 лет, л) измерение ГР 1.4 зуба через 7 лет, м) измерение ГР 1.5 зуба через 7 лет, н) измерение ГР 1.6 зуба через 7 лет

Fig. 3. Dynamics of the clinical result after surgical treatment: a) after 1.5 months; b) after 6 months; c) after 18 months; d) after 30 months; e) measurement of the recession depth of 1.2 tooth after 30 months; f) measurement of the recession depth of 1.3 tooth after 30 months; g) measurement of the recession depth of tooth 1.4 after 30 months; h) measurement of the recession depth of tooth 1.5 after 30 months; i) after 7 years; j) measurement of the recession depth of tooth 1.2 after 7 years; k) measurement of the recession depth of tooth 1.3 after 7 years; l) measurement of the recession depth of tooth 1.4 after 7 years; m) measurement of the recession depth of tooth 1.5 after 7 years; n) measurement of the recession depth of tooth 1.6 after 7 years

Таблица 3. Параметры рецессий десны до начала лечения, через 3, 6 и 24 месяца после лечения, изменение класса рецессий и процент закрытия корня зуба

Table 3. Parameters of gingival recessions at the baseline, 3, 6 and 24 months after the treatment, changes in the class of recessions and the percentage of root coverage

Аутоотрансплантат/ ТМО Autograft/allograft (dura mater)	Номер зуба Tooth #	Исходное клиническое состояние, мм Baseline, mm					Состояние через 3 месяца, мм 3 months post-op, mm					% закрытия корня зуба (%ЗК) % root coverage (%RC)
		ГР RD	ТКД TAG	ШКД WAG	РРД DIEGM	ЗДК PP	ГР RD	ТКД TAG	ШКД WAG	РРД DIEGM	ЗДК PP	
ТМО/allo-	11	1,5	1	2,5	12,5	1	0	2,5	4	11	1	100,00
ТМО/allo-	12	1	1,2	3	10	1	0	3	4	9	1	100,00
ТМО/allo-	13	1,5	1,2	3	12	1,5	0	2	3	10,5	1,5	100,00
ТМО/allo-	14	2	1	1,5	10	1,5	1	2	3	9	1	100,00
ТМО/allo-	15	2	0,7	1,5	10	1,5	0	2	3,5	8	1	100,00
ТМО/allo-	16	4,5	0,7	1	12	1,5	1	2	2,4	8,5	1	100,00
ТМО/allo-	21	1	2	2,5	13	1	0	2,5	4	12	1,5	100,00
ТМО/allo-	22	1,5	1,2	3	9,5	1	0	3	4	8	1	100,00
ТМО/allo-	23	0,7	1	1,5	13	1	0	1,5	3	11	1	100,00
ТМО/allo-	24	2,5	1	1	12	1	0,5	2	2,5	9	1,5	100,00
ТМО/allo-	25	3,5	0,7	1	12,5	1,5	0,5	2	3	8,5	1	100,00
ТМО/allo-	26	4	0,7	1	12,5	1,5	1	2	2,5	9,5	1	100,00
ауто/ауто-	31	3,5	0,7	0	11,5	3	0	2,5	4	8	1,5	100,00
ауто/ауто-	32	3	0,7	0	11	2,5	0	3	4	8	1,5	100,00
ауто/ауто-	41	3,5	0,7	0	11,5	3	0	2	4,5	8	1,5	100,00
ауто/ауто-	42	3	1	0	11	2	0	2,5	4,5	8	1,5	100,00
ауто/ауто-	43	2	0,5	0	13	2	0	2	3	11	1,5	100,00
ауто/ауто-	44	3,5	0,5	0	12,5	1,5	0	2	3	9	1	100,00
ауто/ауто-	45	2	0,7	0	13	2	1	2	3	12	1	100,00

Аутоотрансплантат/ ТМО Autograft/allograft (dura mater)	Номер зуба Tooth #	Состояние через 6 месяцев, мм 6 months post-op, mm					Состояние через 24 месяца, мм 24 months post-op, mm					% закрытия корня зуба (%ЗК) % root coverage (%RC)
		ГР RD	ТКД TAG	ШКД WAG	РРД DIEGM	ЗДК PP	ГР RD	ТКД TAG	ШКД WAG	РРД DIEGM	ЗДК PP	
ТМО/allo-	11	0	3	4	11	1	0	3	4	11	1	100,00
ТМО/allo-	12	0	2,5	4	9	1	0	2,5	4	9	1	100,00
ТМО/allo-	13	0	2,5	4	10,5	1,5	0	2,5	4	10,5	1,5	100,00
ТМО/allo-	14	0	2,5	3	8	1	0	2,5	3	8	1	100,00
ТМО/allo-	15	0	2	3	8	1	0	2	3	8	1	100,00
ТМО/allo-	16	0	2	3	7,5	1	0	2	3	7,5	1	100,00
ТМО/allo-	21	0	3	4	12	1,5	0	3	4	12	1,5	100,00
ТМО/allo-	22	0	3	4	8	1,5	0	3	4	8	1,5	100,00
ТМО/allo-	23	0	2,5	3	11	1,5	0	2,5	3	11	1,5	100,00
ТМО/allo-	24	0	2	3	8,5	1,5	0	2	3	8,5	1,5	100,00
ТМО/allo-	25	0	2,5	3	8	1,5	0	2,5	3	8	1,5	100,00
ТМО/allo-	26	0	2	3	8,5	1	0	2	3	8,5	1	100,00
ауто/ауто-	31	0	2,5	4,5	8	1,5	0	2,5	4,5	8	1,5	100,00
ауто/ауто-	32	0	3	4,5	8	1,5	0	3	4,5	8	1,5	100,00
ауто/ауто-	41	0	3	4,5	8	1,5	0	3	4,5	8	1,5	100,00
ауто/ауто-	42	0	2,5	4	8	1,5	0	2,5	4	8	1,5	100,00
ауто/ауто-	43	0	2	3	11	1,5	0	2	3	11	1,5	100,00
ауто/ауто-	44	0	2,5	3,5	9	1	0	2,5	3,5	9	1	100,00
ауто/ауто-	45	0	2	2,5	12	1	0	2	2,5	12	1	100,00



13. Pazera P, Fudalej P, Katsaros C. Severe complication of a bonded mandibular lingual retainer. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2012 Sep;142(3):406-9.

doi: 10.1016/j.ajodo.2012.01.019

14. Shah R, Sowmya NK, Mehta DS. Prevalence of gingival biotype and its relationship to clinical parameters. *Contemporary clinical dentistry* 2015;6:S167-71.

doi: 10.4103/0976-237X.166824

REFERENCES

1. Leus PA, Kazeko LA. Features of clinical manifestations of gum recession. Minsk, 1993:232 p.

2. Nosova MA, Volova LT, Sharov AN, Trunin DA, Postnikov MA. Surgical treatment of multiple gingival recessions by the combination of autograft and allogenic lyophilized dura mater: a clinical case. *Parodontologiya*. 2021;26(2):125-136. (In Russ.).

<https://doi.org/10.33925/1683-3759-2021-26-2-125-136>

3. Nosova MA. The effectiveness of the operation of the coronal displacement with plastic dura mater „Lioplast” in elimination of multiple gingival recessions. *Aspirantskiy Vestnik Povolzhya*. 2016;5-6. Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=28376148>

4. Timchenko EV, Timchenko PE, Taskina LA, Volova LT, Ponomareva YV. Raman spectroscopy of the organic and mineral structure of bone grafts. *Quantum Electronics*. 2014;44;7:696-699. (In Russ.).

5. Khamadeeva AM, Arkhipov VD, Trunin DA, et al. Gum recession. Epidemiology, risk factors. Principles of treatment: Method. Recommendations. Samara, 1999.

6. Jati AS, Furquim LZ, Consolaro A. Gingival recession: its causes and types, and the importance of orthodontic treatment. *Dental Press Journal of Orthodontics*. 2016;Jun;21(3):18-29.

doi: 10.1590/2177-6709.21.3.018-029.oin

7. Barakat H, Dayoub S. Prevalence of Gingival Biotype in a Syrian Population and Its Relation to Tooth Shapes: A Cross-Sectional Study. *Journal of Biomedical Science and Engineering*. 2016;9:141-146. Available from:

https://www.scirp.org/pdf/JBiSE_2016030909241689.pdf

8. Dhami B, Shrestha P, Gupta S, Shrestha S, Shrestha RM. Prevalence of Gingival Recession and its Relationship to Past Orthodontic Treatment in Nepalese Young Adults. *Orthodontic Journal of Nepal*. 2016;6:7-11.

doi: 10.3126/ojn.v6i1.16171

9. Engelking G, Zachrisson BU. Effects of incisor repositioning on monkey periodontium after expansion through

15. Ma Z, Zheng J, Yang C, Xie Q, Liu X, Abdelrehem A. A new modified bone grafting technique for periodontally accelerated osteogenic orthodontics. *Medicine (Baltimore)*. 2018;Sep;97(37):e12047.

doi: 10.1097/MD.00000000000012047

the cortical plate. *American Journal of Orthodontics*. 1982;Jul;82(1):23-32.

doi: 10.1016/0002-9416(82)90542-5

10. Ji, Juan-Juan et al. Prevalence of gingival recession after orthodontic treatment of infraversion and open bite. *Journal of orofacial orthopedics: Organ/official journal Deutsche Gesellschaft fur Kieferorthopadie*. 2019;80,1:1-8.

doi: 10.1007/s00056-018-0159-8

11. Karring T, Nyman S, Thilander B, Magnusson I. Bone regeneration in orthodontically produced alveolar bone dehiscences. *J Periodontal Res*. 1982;May;17(3):309-15.

doi: 10.1111/j.1600-0765.1982.tb01158.x

12. Sawan NM, Ghoneima A, Stewart K, Liu S. Risk factors contributing to gingival recession among patients undergoing different orthodontic treatment modalities. *Interventional medicine & applied science*. 2018;10,1:19-26.

doi: 10.1556/1646.9.2017.42

13. Pazera P, Fudalej P, Katsaros C. Severe complication of a bonded mandibular lingual retainer. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2012;Sep;142(3):406-9.

doi: 10.1016/j.ajodo.2012.01.019

14. Shah R, Sowmya NK, Mehta DS. Prevalence of gingival biotype and its relationship to clinical parameters. *Contemporary clinical dentistry*. 2015;6,Suppl1:S167-71.

doi: 10.4103/0976-237X.166824

15. Ma Z, Zheng J, Yang C, Xie Q, Liu X, Abdelrehem A. A new modified bone grafting technique for periodontally accelerated osteogenic orthodontics. *Medicine (Baltimore)*. 2018;Sep;97(37):e12047.

doi: 10.1097/MD.00000000000012047

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/

Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests

Поступила / Article received 17.03.2021

Поступила после рецензирования / Revised 21.08.2021

Принята к публикации / Accepted 30.08.2021

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Носова Мария Александровна, врач-стоматолог, хирург, пародонтолог, имплантолог городской поликлиники №40 для творческих работников, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: mashanosova2013@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8667-7850>

Волова Лариса Теодоровна, доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник Института экспериментальной медицины Самарского государственного медицинского университета, Самара, Российская Федерация

Для переписки: csrl.sam@mail.ru

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-8510-3118>

Березина Дарья Дмитриевна, студент факультета стоматологии и медицинских технологий Санкт-

Петербургского государственного университета, стоматолог-гигиенист в клинко-диагностическом центре общества с ограниченной ответственностью «ПОЛИМЕДИКОР»

Для переписки: dasberezina@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3503-5409>

Шаров Алексей Николаевич, провизор, генеральный директор общества с ограниченной ответственностью «Стоматологический магазин «РОМАШКА», Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: me@sharovalex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6426-3035>

Трунин Дмитрий Александрович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой стоматологии, директор стоматологического института Самар-

ского государственного медицинского университета,
Самара, Российская Федерация

Для переписки: trunin-027933@yandex.ru

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

Автор, ответственный за связь с редакцией:

Постников Михаил Александрович, доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой терапевтической стоматологии Самарского государственного медицинского университета, Самара, Российская Федерация

Для переписки: postnikovortho@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2232-8870>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Maria A. Nosova, DDS, dentist, oral surgeon periodontist, implantologist of Polyclinic No. 40 for Creative Professionals, Saint Petersburg, Russian Federation

For correspondence: mashanosova2013@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8667-7850>

Larisa T. Volova, DMD, PhD, DSc, Professor, Leading researcher, Institute of Experimental Medicine and Biotechnology, Samara State Medical University, Samara, Russian Federation

For correspondence: csrl.sam@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8510-3118>

Daria D. Berezina, student, School of Dentistry and Medical Technologies, Saint Petersburg State University; dental hygienist, Clinical Diagnostic Center of „POLYMEDICOR, LLC”

For correspondence: dasberezina@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3503-5409>

Alexey N. Sharov, pharmacist, MA in Economics, private researcher, CEO of Dental Shop „HAMOMILLA LLC”, consultant on LYOPLAST materials, Saint Petersburg, Russian Federation

For correspondence: me@sharovalex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6426-3035>

Dmitry A. Trunin, DMD, PhD, DSc, Professor, Director of Dental Institute, Head of the Department of Dentistry, Samara State Medical University, Samara, Russian Federation

For correspondence: trunin-027933@yandex.ru

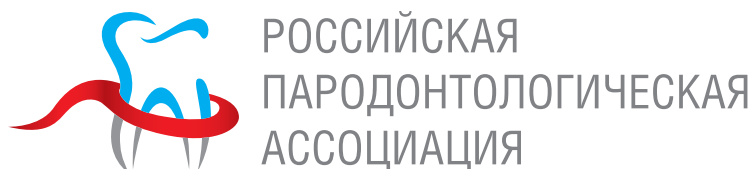
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7221-7976>

Corresponding author:

Mihail A. Postnikov, DMD, PhD, DSc, Associate Professor, Head of the Department of Operative Dentistry, Samara, Russian Federation

For correspondence: postnikovortho@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2232-8870>



— Associate Member

Российская Пародонтологическая Ассоциация (РПА)

реализует различные проекты, направленные на развитие отечественной научной и практической пародонтологии, а именно:

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

Занимается созданием российских и переводом европейских клинических рекомендаций;

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

Организует, координирует и проводит научные исследования и разработки;

Участвует в развитии системы непрерывного медицинского обучения врачей;

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

Участвует в работе Европейской Ассоциации Пародонтологии (EFP).

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

www.rsparo.ru

Президент ПА «РПА» – д.м.н., профессор Людмила Юрьевна Орехова (prof_orekhova@mail.ru)

Элект-президент ПА «РПА» – д.м.н., профессор Виктория Геннадьевна Атрушкевич (atrushkevichv@mail.ru)

Амбассадор Европерио 10 – к.м.н., доцент Лобода Екатерина Сергеевна (ekaterina.loboda@gmail.com)

Клинико-микробиологические аспекты протетической реконструкции ушной раковины

Д.И. Поляков, В.Н. Царев, Е.В. Ипполитов, С.А. Муслов, Я.Н. Харах, С.Д. Арутюнов
Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова,
Москва, Российская Федерация

Резюме

Актуальность. Хирургическая реконструкция и пластика отсутствующей ушной раковины не всегда успешна и сопряжена с развитием осложнений. Альтернативным решением этой проблемы является протетическая реконструкция с помощью силиконовых эктопротезов (эпитезов). Цель – верификация клинико-микробиологического протокола протезирования пациентов с аотией силиконовыми эпитезами ушной раковины временного назначения на период остеоинтеграции экстраоральных имплантатов, установленных для магнитно-балочной системы фиксации завершающих конструкций и оценка эффективности протетической реконструкции.

Материалы и методы. Проведен сравнительный анализ показателей качества жизни и микробной колонизации биотопа кожи у пациентов основной группы – с временным силиконовым эпитезом ушной раковины по разработанной технологии на период остеоинтеграции экстраоральных имплантатов и контрольной группы, в которой такие протезы не использовали. Оценку качества жизни производили на этапах до и после лечения с помощью разработанных нами автоматизированных опросников (WHOQOL-BREF и QL PAER) для мобильных устройств. Всем пациентам определяли количественный и качественный состав микробиоты кожных покровов заушной области с фиксированными образцами силикона на 7 суток.

Результаты. По данным всех доменов опросников WHOQOL-BREF и QL PAER достоверно был установлен более высокий интегральный показатель ИКЖ ($p < 0,05$) после протезирования пациентов в основной группе. Установлено увеличение колонизации биотопа кожи в области локализации эпитеза из силикона Technovent при использовании клея В-460 штаммами резидентных микроорганизмов, а водорастворимый клей G609 не оказывал подобного действия.

Заключение. Цифровой протокол изготовления временного силиконового эпитеза ушной раковины на период остеоинтеграции экстраоральных имплантатов, с фиксацией на водорастворимый клей улучшает качество жизни пациентов с аотией и минимизирует микробную колонизацию биотопа кожи заушной области.

Ключевые слова: врожденная микротия, протезы и имплантаты, силиконовые эластомеры, качество жизни, микробная колонизация; бактериальная адгезия

Для цитирования: Поляков ДИ, Царев ВН, Ипполитов ЕВ, Муслов СА, Харах ЯН, Арутюнов СД. Клинико-микробиологические аспекты протетической реконструкции ушной раковины. *Пародонтология*. 2021;26(4):327-333. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2021-26-4-327-333>.

Clinical and microbiological aspects of the auricle prosthetic reconstruction

D.I. Polyakov, V.N. Tsarev, E.V. Ippolitov, S.A. Muslov, Y.N. Kharakh, S.D. Arutyunov
A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russian Federation

Abstract

Relevance. Plastic and reconstructive surgery of the missing outer ear is not always successful and may cause complications. Prosthetic reconstruction using silicone ectoprotheses (epitheses) is an alternative solution to this problem. Purpose – the study aimed to verify clinical and microbiological protocol of prosthetic rehabilitation of patients with a missing auricle using temporary silicone epitheses during implant osseointegration placed for the final magnet-bar retention system and assessment of the prosthetic reconstruction effectiveness.

Materials and methods. The study compared and analyzed the quality of life and microbial colonization of the skin biotope in the main group patients – with temporary silicone auricle epithesis during extraoral implant osseointegration and in the control group without such prostheses. Quality of life was assessed before and after treatment using the automated questionnaires (WHOQOL-BREF and QL PAER) developed by us for mobile devices. We determined the quantitative and qualitative composition of the skin microbiota behind the ear in all patients with fixed silicone samples for seven days.

Results. According to all domains of the "WHOQOL-BREF" and "QL PAER" questionnaires, an integral index of QLI ($p < 0.05$) was reliably higher after prosthesis fixation in the main group. Skin biotope colonization by strains of resident microorganisms in the region of Technovent silicone epithesis increased if B-460 glue was applied, and the water-soluble G609 glue did not have a similar effect.

Conclusion. A digital protocol for the manufacture of a temporary silicone epithesis of the auricle for the period of extraoral implant osseointegration, with the fixation on a water-soluble glue, improves the quality of life of patients with aotia and minimizes microbial colonization of the biotope of the skin behind the ear.



Key words: congenital microtia, prostheses and implants, silicone elastomers, quality of life, microbial colonization, bacterial adhesion

For citation: Polyakov DI, Tsarev VN, Ippolitov EV, Muslov SA, Kharakh YN, Arutyunov SD. Clinical and microbiological aspects of the auricle prosthetic reconstruction. *Parodontologiya*. 2021;26(4):327-333. (in Russ.) <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2021-26-4-327-333>.

ВВЕДЕНИЕ

В современном мире растет число лиц с врожденными и приобретенными дефектами лица и челюстей различного генеза, что является сложнейшей проблемой челюстно-лицевой хирургии и протетической реконструкции [1–4].

Хирургическая реконструкция и пластика отсутствующей ушной раковины не всегда успешна и сопряжена с развитием осложнений [5–11]. Альтернативным решением этой проблемы является протетическая реконструкция с помощью силиконовых экзопротезов (эпитезов) [12, 13], которые, как правило, фиксируют на экстраоральные имплантаты, установленные в височную кость по месту отсутствующей естественной ушной раковины [14, 15].

Аналоговый метод создания таких протезов трудоемкий, сложно выполнимый клинико-технологический процесс, которым владеют немногие специалисты [16]. В связи с этим отмечается высокая потребность в таких протезах. Цифровая технология получения и обработки виртуального изображения естественной ушной раковины, а также ее трехмерная реконструкция, необходимая для создания прототипов [17] и силиконовых эпитезов, доступная большинству специалистов, пытающихся работать в этом направлении, находится на этапе интенсивных разработок [18–20].

В настоящее время разрабатываются новые стратегии предотвращения инфекционных осложнений, связанных с биоматериалом протеза и имплантатов. Качественный и количественный состав микрофлоры кожных покровов заушной области пациентов, пользующихся силиконовыми эпитезами ушной раковины и влияние установленной микробиоты на физико-механические характеристики силикона представляет большой интерес, так как состав микробиома поверхности протезов и влияние микробных ассоциаций на конструкционный материал протеза до конца не изучен, особенно после воздействия фиксирующих клеев разной химической природы [21–23].

В связи с этим возникла необходимость в верификации клинико-микробиологического протокола протезирования пациентов с аотией силиконовыми эпитезами ушной раковины временного назначения на период остеоинтеграции экстраоральных имплантатов, установленных для магнитно-балочной системы фиксации завершающих конструкций и оценке эффективности протетической реконструкции.

Целью исследования явилась клинико-микробиологическая оптимизация эффективности протетической реконструкции тотального отсутствия ушной раковины посредством силиконового эпитеза.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для достижения цели нами был выбран уницентровой рандомизированный контролируемый дизайн исследования.

Протокол клинического исследования, в частности форма информированного добровольного согласия на участие в исследовании, одобрен межвузовским коми-

тетом по этике при ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И. Евдокимова» Минздрава РФ, протокол № 01-19 от 31.01.2019.

Расчет размера выборки производили в статистической программе G*Power (версия 3.1) (Heinrich Heine Universität Düsseldorf, Германия), исходя из следующих установленных значений: значимость (α) – 0,05; мощность $(1-\beta)$ – 80%; средний эффект размера (Cohen's d) – 0,8, в результате чего необходимый общий размер выборки составил 46 человек, по 23 в каждой группе.

В соответствии с критериями включения, не включения и исключения в исследование приняли 46 пациентов (30 мужчин и 16 женщин, в возрасте от 21 до 40 лет) с диагнозом МКБ 10 – Q16.1 (врожденное отсутствие, атрезия и стриктура наружного слухового прохода) и установленными экстраоральными имплантатами для последующей балочно-магнитной системы фиксации завершающих протезов ушной раковины. Были сформированы основная и контрольная группы по 23 пациента в каждой. Пациентам основной группы изготавливали временный силиконовый эпитез ушной раковины по разработанной технологии на период остеоинтеграции экстраоральных имплантатов, а для пациентов контрольной группы такие протезы не использовали.

Использовали силикон Technovent (Technovent, Великобритания) с изученными ранее механическими свойствами [12, 24], который вулканизировали в полимерных тонкостенных кюветах для производства экзопротезов ушной раковины, создаваемых методом трехмерной печати по лекалам прототипов [17], напечатанных также из полимера Dental Cast (Harzlabs, Россия) [25]. Эти эпитезы использовали для временного замещения отсутствующей ушной раковины и как повязку на период остеоинтеграции экстраоральных имплантатов для магнитно-балочной системы фиксации.

Эпитезы ушной раковины фиксировали на медицинский силиконовый клей Technovent Secure Silicone Adhesive B-460 (Technovent, Великобритания) и клей на водной основе Technovent Bond Adhesive G609 (Technovent, Великобритания). Прочность клеевых соединений при расслаивании изучали по регламенту ГОСТ 28966.1-91 на универсальной испытательной машине Instron 5965, укомплектованной датчиком нагрузки ± 50 Н в НИЦ «Курчатовский институт» [12].

На кафедре микробиологии, вирусологии, иммунологии ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И. Евдокимова» (зав. кафедрой – профессор В.Н. Царев) определяли количественный и качественный состав микробиоты кожных покровов заушной области пациентов с фиксированными образцами силикона на семь суток в соответствии с рекомендациями производителя клеев. В исследовании использовали силиконовые образцы двух типов. На одном из образцов в центральной части формировали полусферу, имитирующую сложную морфологию эпитеза ушной раковины для выявления возможного присутствия анаэробной микрофлоры. Взятие биологического материала для выявления санитарно-значимых микроорганизмов проводили в соответствии с МУК 4.2.2942-11 для микробиоты челюстно-лицевой области, головы и шеи по методикам, изложенным в руководствах. Для обеспечения жизнеспособности об-

лигатно-анаэробных видов инкубацию осуществляли в анаэроустате с бескислородной газовой смесью также при температуре 37 °C в течение 40 минут [26–28].

Эффективность протокола предложенной протетической реконструкции ушной раковины оценивали по клинко-микробиологическим показателям и посредством автоматизированных опросников качества жизни (КЖ): русскоязычного краткого ВОЗ WHOQOL-BREF [29] и разработанного нами специального QL PAER [30], производящими автоматический расчет индексов качества жизни. Динамику показателей индекса КЖ (ИКЖ) оценивали по результатам анкетирования на сроках до протезирования и спустя три месяца. Статистическую обработку данных производили с помощью пакета авторских мини-программ для мобильных устройств, зарегистрированных в ФГБУ «Федеральный институт промышленной собственности» [31–34].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОБСУЖДЕНИЕ

Клинические исследования

Никто из пациентов основной группы, которым фиксировали временный силиконовый эпитез ушной раковины по разработанной нами технологии [25] (рис. 1а, б), не предъявлял жалоб в период пользования эпитезов ушной раковины временного назначения, гигиенические мероприятия не изменили первоначальные физико-механические и эстетические характеристики силикона. Для пациентов контрольной группы эпитез ушной раковины временного назначения не изготавливали.

На основании статистического анализа данных опросников оценки качества жизни WHOQOL-BREF и QL PAER до и после протезирования установлено, что ИКЖ достоверно увеличился после протезирования ($p < 0,05$). В основной группе по данным WHOQOL-BREF, стандартное отклонение ИКЖ составило 5,97, коэффициент вариации 10,14% до протезирования, 9,97 и 13,66% после, а по опроснику QL PAER – стандартное отклонение 5,65 и коэффициент вариации 13,17% до протезирования, соответственно 5,69 и 9,12% после. По данным всех доменов опросников WHOQOL-BREF и L PAER, достоверно был установлен более высокий интегральный показатель ИКЖ ($p < 0,05$) после протезирования пациентов в основной группе, тем самым отклонена нулевая гипотеза об отсутствии различий ИКЖ пациентов в основной и контрольной группах (рис. 2).

Анализ КЖ с применением показателей доказательной медицины выявил наличие терапевтического эффекта в случае применения временного силиконового эпитеза ушной раковины ($p < 0,05$): абсолютный риск составил AR1 0,14 (0; 0,4) ($M \pm 1/2$ 95%ДИ); AR2 0,9 (0,42; 0,98) ($M \pm 1/2$ 95%ДИ); изменение абсолютного риска ARR – 0,56; относительный риск – RR 4,9; изменение относительного риска – RRR 3,9; отношение шансов благоприятного исхода в основной и контрольной группах равнялось OR 14,29; показатель NNT – 2,0. Также в обеих группах разработанный нами специализированный опросник QL PAER оказался более чувствительным при определении индекса КЖ пациентов с временной ушной раковиной, чем WHOQOL-BREF, на 25,65% (45,52 и 19,87%). Автоматизированные инструменты (мини-программы) WHOQOL-BREF и QL PAER на платформе Android, содержащих электронную версию соответствующих опросников, позволяют сократить рутинные расчеты, дифференцировать и оценить вклад по всем доменам и при вводе данных незамедлительно определить ИКЖ пациентов до и после протетической реконструкции ушной раковины.

Клинко-микробиологические (лабораторные) исследования

При микробиологическом исследовании смывов с кожных покровов в зоне расположения эпитезов ушной раковины, подтверждено наличие представителей санитарно-значимых видов резидентных условно-патогенных микроорганизмов, включая стафилококки (*S. aureus*, *S. epidermidis*), коринебактерии (*C. xerosis*), нейссерии (*N. subflava*), пропионибактерии (*P. acnes*), синегнойную палочку (*P. aeruginosa*), дрожжевые грибы (*C. albicans*), как до, так и в процессе использования



Рис. 1. Пациент К.: а) до протетической реконструкции ушной раковины с установленными экстраоральными имплантатами; б) с временным силиконовым эпитезом ушной раковины

Fig. 1. Patient K.: a) before the prosthetic reconstruction of the auricle with installed extraoral implants; b) with a temporary silicone epithesis of the auricle

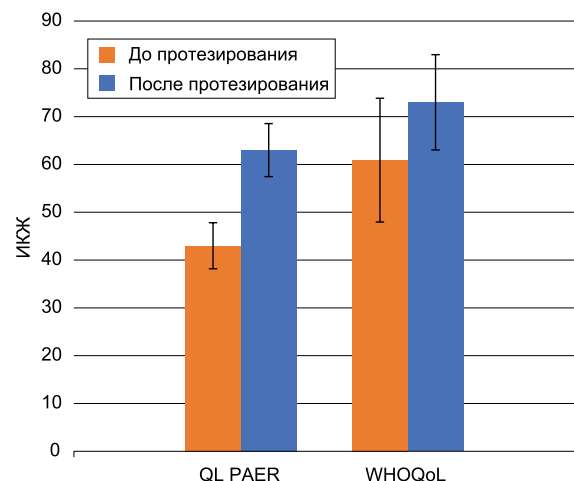


Рис. 2. Индекс качества жизни пациентов до и после протетической реконструкции ушной раковины на основании специального опросника QL PAER и общего WHOQoL-BREF

Fig. 2. Patients' quality of life indices before and after prosthetic auricle reconstruction based on the special questionnaire „QL PAER” and the general „WHOQoL-BREF”

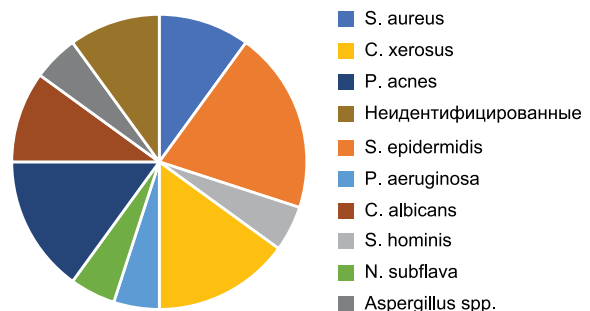


Рис. 3. Частота выделения микробиоты кожных покровов в области ушной раковины

Fig. 3. The frequency of excretion of the microbiota of the skin in the area of the auricle

эпитезов в течение семи дней. Основная часть микробной ассоциации была представлена грамположительными бактериями – стафилококками (35% при уровне обсемененности от 3,0 до 4,1 lg CFU/ml). С частотой 15% выделены представители *Corynebacterium xerosis* в количестве $2,70 \pm 0,06$ lg CFU/ml и облигатно-анаэробные *Propionibacterium asnes* в значительно большем количестве $4,30 \pm 0,05$ lg CFU/ml ($p < 0,05$). Дрожжевые грибы *Candida albicans* выявлены в 10% случаев в относительно небольшом количестве $2,00 \pm 0,03$ lg CFU/ml, прием в случаях применения водорастворимого клея микробное число *Candida albicans* было в два раза ниже, чем при использовании силиконового клея ($p < 0,05$). Единичные находки составили грамотрицательные микроорганизмы – синегнойная палочка, нейссерии, а также мицелиальные (плесневые) грибы рода *Aspergillus*, что свидетельствует об относительно низком уровне представительства приоритетных патогенов среди микробиоты в данной области (рис. 3).

При оценке особенностей конструкции статистически достоверные результаты получены для некоторых видов бактерий. Так, количественный показатель микробного числа штамма *Staphylococcus hominis* на гладкой модели силиконового материала составлял $6,0 \pm 0,4$ lg CFU/ml, а при наличии сферического выступа был достоверно ниже – $4,0 \pm 0,4$ lg CFU/ml ($p < 0,05$), в то время как для *Propionibacterium asnes* наоборот, при наличии выступ, был выше, что объясняется особенностями дыхательного метаболизма данного вида, как представителя анаэробной группы бактерий.

Таким образом, полученные нами микробиологические данные оценки качественного и количественного состава микробиоты кожных покровов заушной области при использовании силиконового и водорастворимого клеев, позволили осуществить обоснованный выбор клея для фиксации эпитеза.

ВЫВОДЫ

1. Качество жизни пациентов основной группы достоверно выше во всех доменах (физическое здоровье на 13%, психофизиологическое здоровье на 22%, социальные отношения и окружающая среда по 10%) ($p < 0,05$), что обосновывает использование временных силиконовых эпитезов ушной раковины на этапе интеграции экстраоральных имплантатов.

2. По результатам клинко-лабораторных исследований с исследуемыми клеями установлено увеличение колонизационной способности большинства штаммов резидентных микроорганизмов к силикону Technovent при использовании клея В-460, а водорастворимый клей G609 не оказывал подобного действия, которое следует рассматривать как отрицательный фактор, способствующий микробной колонизации и развитию возможных осложнений инфекционно-воспалительного характера.

БЛАГОДАРНОСТЬ

Авторы выражают искреннюю благодарность научному сотруднику НИЦ «Курчатовский институт» Крашенинникову Сергею Владимировичу за помощь в подготовке и осуществлении экспериментальной части исследования.

ACKNOWLEDGEMENT

The authors sincerely thank the researcher of the National Research Center «Kurchatov Institute» Sergey Vladimirovich Krashenninnikov for his help in preparing and implementing the experimental part of the study.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Арутюнов СД, Поляков ДИ, Степанов АГ, Муслов СА. Цифровое исследование качества жизни пациентов с временным эпитезом ушной раковины на период остеоинтеграции краниальных имплантатов. *Современная стоматология*. 2020;(4):76-82. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44597953>
2. Унковский АС, Деев МС, Арутюнов СД, Лебеденко ИЮ. CAD/CAM-технологии в стоматологическом эктопротезировании (обзор литературы). *Российский стоматологический журнал*. 2012;(6):45-48. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=18758955>
3. Чкадуа ТЗ, Абрамян СВ, Сухарский ИИ, Арсенидзе АР, Чолокава ТД. Эктопротезирование ушной раковины с опорой на внутрикостные имплантаты у пациентов с микротией III степени. *Стоматология*. 2017;96(4):32-35. doi: 10.17116/stomat201796432-35
4. Ali K, Mohan K, Liu Y-C. Otologic and Audiology Concerns of Microtia Repair. *Seminars in plastic surgery*. 2017;31(3):127-133. doi: 10.1055/s-0037-1603957
5. Арутюнов СД, Поляков ДИ, Муслов СА, Харазян АЭ, Степанов АГ, Асташина НБ. Исследование качества жизни с помощью специфического опросника QL PAER пациентов после протетической реконструкции ушной раковины. *Клиническая стоматология*. 2021;(1):160-164. doi: 10.37988/1811-153X_2021_1_160
6. Чкадуа ТЗ, Асирова ГВ, Мустафина ФК, Фролов СС, Вейзе ДЛ. Устранение ятрогенной деформации ушной раковины после эстетической отопластики. *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии*. 2016;(4):51-55.
7. Bly RA, Bhrany AD, Murakami CS, Sie KC. Microtia Reconstruction. *Facial plastic surgery clinics of North America*. 2016;24(4):577-591. doi: 10.1016/j.fsc.2016.06.011
8. Avelar JM. Ear reconstruction. Berlin: Springer, 2013. doi: 10.1007/978-3-319-50394-3.
9. Tsang WSS, Tong MCF, Ku PKM, Bhatia KSS, Yu JKY, Wong TKC, van Hasselt CA. Contemporary solutions for patients with microtia and congenital aural atresia – Hong Kong experience. *Journal of otology*. 2016;11(4):157-164. doi: 10.1016/j.joto.2016.11.001
10. Wilkes GH, Wong J, Guilfoyle R. Microtia reconstruction. *Plastic and reconstructive surgery*. 2014;134(3):464e–479e. doi: 10.1097/PRS.0000000000000526
11. Zhang TY, Bulstrode N, Chang KW, Cho YS, Frenzel H, Jiang D, et al. International Consensus Recommendations on Microtia, Aural Atresia and Functional Ear Reconstruction. *The journal of international advanced otology*. 2019;15(2):204–208. doi: 10.5152/iao.2019.7383
12. Поляков ДИ, Муслов СА, Степанов АГ, Арутюнов СД. Механические свойства тканей уха и биосовместимых силиконов для протезирования ушной раковины. В сб. «Физико-химическая биология»: Материалы VIII международной научной интернет-конференции. Ставрополь: СтГМУ. 2020:135-141.
13. Чолокава ТД. Внутрикостная имплантация в область височной кости при эктопротезировании ушной раковины (клинко-экспериментальное исследование): дис. ... к.м.н. Москва: ЦНИИСиЧЛХ. 2017:152 с.

14. Унковский АС, Хюттиг Ф, Вебер Г, Каутел К, Бром Й, Спринчук С, Лебеденко ИЮ. Современные подходы в применении CAD/CAM технологий для изготовления лицевых протезов. *Цифровая стоматология*. 2017;7(2):50–54. Режим доступа:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=39195523>

15. Vijverberg MA, Verhamme L, van de Pol P, Kunst HPM, Mylanus EAM, Hol MKS. Auricular prostheses attached to osseointegrated implants: multidisciplinary work-up and clinical evaluation. *European archives of oto-rhino-laryngology: official journal of the European Federation of Oto-Rhino-Laryngological Societies (EUFOS): affiliated with the German Society for Oto-Rhino-Laryngology – Head and Neck Surgery*. 2019;(276)4:1017–1027.

doi: 10.1007/s00405-019-05311-0

16. Unkovskiy A, Wahl E, Huettig F, Keutel C, Spintzyk S. Multimaterial 3D printing of a definitive silicone auricular prosthesis: An improved technique. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2021;125(6):946–950.

doi: 10.1016/j.prosdent.2020.02.021

17. Поляков ДИ, Степанов АГ, Гусев МН. Прототипирование конструкции протеза ушной раковины аддитивной технологией 3D-печати. Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции. 2019 «3D-технологии в медицине». Нижний Новгород: ПИМУ. 2019:32–34.

18. Unkovskiy A, Roehler A, Huettig F, Geis-Gerstorfer J, Brom J, Keutel C, Spintzyk S. Simplifying the digital workflow of facial prostheses manufacturing using a three-dimensional (3D) database: setup, development, and aspects of virtual data validation for reproduction. *Journal of prosthodontic research*. 2019;63(3):313–320.

doi: 10.1016/j.jpor.2019.01.004

19. Watson J, Hatamleh MM. Complete integration of technology for improved reproduction of auricular prostheses. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2014;111(5):430–436.

doi: 10.1016/j.prosdent.2013.07.018

20. Yadav S, Narayan AI, Choudhry A, Balakrishnan D. CAD/CAM-Assisted Auricular Prosthesis Fabrication for a Quick, Precise, and More Retentive Outcome: A Clinical Report. *Journal of prosthodontics: official journal of the American College of Prosthodontists*. 2017;26(7):616–621. doi: 10.1111/jopr.12589

21. Ariani N, Vissink A, van Oort RP, Kusdhany L, Djais A, Rahardjo TB., et al. Microbial biofilms on facial prostheses. *Biofouling*. 2012;28(6):583–591.

doi: 10.1080/08927014.2012.698614

22. Ariani N, Visser A, Teulings MR, Dijk M, Rahardjo TB, Vissink A, van der Mei HC. Efficacy of cleansing agents in killing microorganisms in mixed species biofilms present on silicone facial prostheses – an in vitro study. *Clinical oral investigations*. 2015;19(9):2285–2293.

doi: 10.1007/s00784-015-1453-0

23. Cruz RLJ, Ross MT, Powell SK, Woodruff MA. Advancements in Soft-Tissue Prosthetics Part B: The Chemistry of Imitating Life. *Frontiers in bioengineering and biotechnology*. 2020;23(8):147.

doi: 10.3389/fbioe.2020.00147

REFERENCES

1. Arutyunov SD, Polyakov DI, Stepanov AG, Muslov SA. Digital study of the quality of life of patients with temporary epithesis of the ear canal during the period of osseointegration of cranial implants. *Sovremennaya stomatologiya*. 2020;(4):76–82. (In Russ.). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44597953>

24. Muslov SA, Polyakov DI, Lotkov AI, Stepanov AG, Arutyunov SD. Measurement and Calculation of Mechanical Properties of Silicone Rubber. *Russian Physics Journal*. 2021;63(9):1525–1529.

doi: 10.1007/s11182-021-02201-z

25. Арутюнов СД, Поляков ДИ, Степанов АГ, Харазян АЭ, Арутюнов АС, авторы; Арутюнов СД, патентообладатель. Способ временного протезирования ушной раковины на период остеointеграции краниальных имплантатов. Пат. 2749042 Рос. Федерация. Оpubл. 03.06.2021.

26. Царев ВН, Давыдова ММ, Николаева ЕН, Покровский ВН, Пожарская ВО, Плахтий ЛЯ, и др. *Микробиология, вирусология и иммунология полости рта*. Москва: ГЭОТАР-Медиа. 2013:223–272.

27. Шепелин ИА, Миронов АЮ, Шепелин КА. Питательные среды: Справочник бактериолога. 2-е изд. Москва: Типография Копирин. 2018:194 с.

28. Ипполитов ЕВ. Мониторинг формирования микробной биопленки и оптимизация диагностики воспалительных заболеваний пародонта: автореф. дис. ... д.м.н. – Москва: ПГМУ. 2016:48 с.

29. Ющук НД, Муслов СА, Перцов СС, Степанов АГ, Поляков ДИ, Грачев ДИ, и др., авторы; Ющук НД, Муслов СА, Перцов СС, Степанов АГ, Поляков ДИ, Грачев ДИ, и др., правообладатели. Программа для определения индекса качества жизни на основе краткого опросника ВОЗ WHOQOL-BREF. Свид. о гос. рег. программы для ЭВМ 2020616894 Рос. Федерация. Оpubл. 25.06.2020.

30. Арутюнов СД, Муслов СА, Маев ИВ, Перцов СС, Поляков ДИ, Зайцева НВ, и др., авторы; Муслов СА, Маев ИВ, Перцов СС, Поляков ДИ, Зайцева НВ, Пивоваров АА, и др., правообладатели. QL PAER. Свид. о гос. рег. программы для ЭВМ 2021611986 Рос. Федерация. Оpubл. 09.02.2021.

31. Арутюнов СД, Лапшихина ЕА, Сухочев ПЮ, Поляков ДИ, Муслов СА, Перцов СС, и др., авторы; Маев ИВ, Муслов СА, Перцов СС, Зорюков СО, Лапшихина ЕА, Сухочев ПЮ, и др., правообладатели. Calculator risk (CR). Свид. о гос. рег. программы для ЭВМ 2020660965 Рос. Федерация. Оpubл. 15.09.2020.

32. Арутюнов СД, Муслов СА, Перцов СС, Зайцева НВ, Корнеев АА, Леонова АМ, и др., авторы; Маев ИВ, Муслов СА, Перцов СС, Зайцева НВ, Корнеев АА, Леонова АМ, и др., правообладатели. Точный метод Фишера («ТМФ», Exact Fisher test). Свид. о гос. рег. программы для ЭВМ 2020660899 Рос. Федерация. Оpubл. 15.09.2020.

33. Арутюнов СД, Муслов СА, Перцов СС, Пивоваров АА, Цициашвили АМ, Поляков ДИ, авторы; Арутюнов СД, Муслов СА, Перцов СС, Пивоваров АА, Цициашвили АМ, Поляков ДИ, правообладатели. Proportion Confidence Interval. Свид. о гос. рег. программы для ЭВМ 2019615915. Оpubл. 14.05.2019.

34. Арутюнов СД, Царева ТВ, Поляков ДИ, Унаньян КГ, Бабайцева ЛА, Арутюнов АС, и др., авторы; Муслов СА, Перцов СС, Сухочев ПЮ, Бабайцева ЛА, Арутюнов АС, правообладатели. Программа p-value. Свид. о гос. рег. программы для ЭВМ 2020618251 Рос. Федерация. Оpubл. 22.07.2020.

2. Unkovsky AS, Deev MS, Arutyunov SD, Lebedenko IYu. CAD/CAM technology in the dental ectoprosthetics. *Russian Journal Of Dentistry*. 2012;(6):45–48. (In Russ.). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=18758955>

3. Chkadua T.Z., Abramyan S.V., Sukharskiy I.I., Arsenidze A.R., Cholokava T.D. Bone anchored auricular pros-

thesis for patients with grade III microtia. *Stomatologiya*. 2017;96(4):32–35. (In Russ.).

doi: 110.17116/stomat201796432-35

4. Ali K, Mohan K, Liu Y-C. Otologic and Audiology Concerns of Microtia Repair. *Seminars in plastic surgery*. 2017;31(3):127–133.

doi: 10.1055/s-0037-1603957

5. Arutyunov SD, Polyakov DI, Muslov SA, Kharazyan AE, Stepanov AG, Astashina NB. Study of the quality of life of patients using the QL PAER specific questionnaire after prosthetic auricular reconstruction. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2021;(1):160–164. (In Russ.).

doi: 10.37988/1811-153X_2021_1_160

6. Chkadua TZ, Asirova GV, Mustafina FK, Frolov SS, Vejze DL. Elimination of iatrogenic deformation after aesthetic otoplasty. *Annaly plasticheskoy, rekonstruktivnoy i esteticheskoy khirurgii*. 2016;(4):51–55. (In Russ.).

7. Bly RA, Bhargava AD, Murakami CS, Sie KC. Microtia Reconstruction. *Facial plastic surgery clinics of North America*. 2016;24(4):577–591.

doi: 10.1016/j.fsc.2016.06.011

8. Avelar JM. Ear reconstruction. Berlin: Springer, 2013.

doi: 10.1007/978-3-319-50394-3.

9. Tsang WSS, Tong MCF, Ku PKM, Bhatia KSS, Yu JKY, Wong TKC, van Hasselt CA. Contemporary solutions for patients with microtia and congenital aural atresia – Hong Kong experience. *Journal of otology*. 2016;11(4):157–164.

doi: 10.1016/j.joto.2016.11.001

10. Wilkes GH, Wong J, Guilfoyle R. Microtia reconstruction. *Plastic and reconstructive surgery*. 2014;134(3):464e–479e.

doi: 10.1097/PRS.0000000000000526

11. Zhang TY, Bulstrode N, Chang KW, Cho YS, Frenzel H, Jiang D, et al. International Consensus Recommendations on Microtia, Aural Atresia and Functional Ear Reconstruction. *The journal of international advanced otology*. 2019;15(2):204–208.

doi: 10.5152/iao.2019.7383

12. Polyakov DI, Muslov SA, Stepanov AG, Arutyunov SD. Mechanical properties of ear tissues and biocompatible silicones for auricle prosthetics. Proceedings of the VIII international scientific. internet-conference. Stavropol: StGMU. 2020:135–141. (In Russ.).

13. Cholokava TD. Intraosseous implantation in the temporal bone region during ectoprosthetics of the auricle (clinical and experimental study): master's thesis. Moscow: Central Research Institute of Dentistry and Maxillofacial Surgery. 2017:152 p. (In Russ.).

14. Unkovskiy AS, Khyuttig F, Veber G, Kautel K, Brom Y, Sprinchuk S, Lebedenko IYu. Modern approaches to the application of CAD/CAM technologies for the manufacture of facial prostheses. *Digital Dentistry*. 2017;7(2):50–54. (In Russ.). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=39195523>

15. Vijverberg MA, Verhamme L, van de Pol P, Kunst HPM, Mylanus EAM, Hol MKS. Auricular prostheses attached to osseointegrated implants: multidisciplinary work-up and clinical evaluation. *European archives of oto-rhino-laryngology : official journal of the European Federation of Oto-Rhino-Laryngological Societies (EUFOS) : affiliated with the German Society for Oto-Rhino-Laryngology – Head and Neck Surgery*. 2019;(276)4:1017–1027.

doi: 10.1007/s00405-019-05311-0

16. Unkovskiy A, Wahl E, Huettig F, Keutel C, Spintzyk S. Multimaterial 3D printing of a definitive silicone auricular prosthesis: An improved technique. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2021;125(6):946–950.

doi: 10.1016/j.prosdent.2020.02.021

17. Polyakov DI, Stepanov AG, Gusev MN. Prototyping of auricular prosthesis design using additive 3D printing technology. Materials of the IV All-Russian Scientific and Practical Conference. 2019 „3D technologies in medicine”. Nizhny Novgorod: Privolzhsky Research Medical University. 2019:32–34. (In Russ.).

18. Unkovskiy A, Roehler A, Huettig F, Geis-Gerstorf J, Brom J, Keutel C, Spintzyk S. Simplifying the digital workflow of facial prostheses manufacturing using a three-dimensional (3D) database: setup, development, and aspects of virtual data validation for reproduction. *Journal of prosthodontic research*. 2019;63(3):313–320.

doi: 10.1016/j.jpor.2019.01.004

19. Watson J, Hatamleh MM. Complete integration of technology for improved reproduction of auricular prostheses. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2014;111(5):430–436.

doi: 10.1016/j.prosdent.2013.07.018

20. Yadav S, Narayan AI, Choudhry A, Balakrishnan D. CAD/CAM-Assisted Auricular Prosthesis Fabrication for a Quick, Precise, and More Retentive Outcome: A Clinical Report. *Journal of prosthodontics: official journal of the American College of Prosthodontists*. 2017;26(7):616–621.

21. Ariani N, Vissink A, van Oort RP, Kusdhany L, Djais A, Rahardjo TB, et al. Microbial biofilms on facial prostheses. *Biofouling*. 2012;28(6):583–591.

doi: 10.1080/08927014.2012.698614

22. Ariani N, Visser A, Teulings MR, Dijk M, Rahardjo TB, Vissink A, van der Mei HC. Efficacy of cleansing agents in killing microorganisms in mixed species biofilms present on silicone facial prostheses—an in vitro study. *Clinical oral investigations*. 2015;19(9):2285–2293.

doi: 10.1007/s00784-015-1453-0

23. Cruz RLJ, Ross MT, Powell SK, Woodruff MA. Advancements in Soft-Tissue Prosthetics Part B: The Chemistry of Imitating Life. *Frontiers in bioengineering and biotechnology*. 2020;23(8):147.

doi: 10.3389/fbioe.2020.00147

24. Muslov SA, Polyakov DI, Lotkov AI, Stepanov AG, Arutyunov SD. Measurement and Calculation of Mechanical Properties of Silicone Rubber. *Russian Physics Journal*. 2021;63(9):1525–1529.

doi: 10.1007/s11182-021-02201-z

25. Arutyunov SD, Polyakov DI, Stepanov AG, Kharazyan AE, Arutyunov AS, inventors; Arutyunov SD, assignee. Method for temporary prosthetics of auricle for period of osseointegration of cranial implants. Russian Federation patent RU 2749042. 2021 June 03. (In Russ.).

26. Tsarev VN, Davydova MM, Nikolaeva EN, Pokrovskiy VN, Pozharskaya VO, Plakhtiy LYa, et al. Microbiology, virology, immunology. Moscow: GEOTAR-Media. 2019:129–140. (In Russ.).

27. Shepelin IA, Mironov AYU, Shepelin KA. Culture media: Handbook of a bacteriologist. 2nd edition. Moscow: Tipografiya Kopiring. 2018:194 p. (In Russ.).

28. Ippolitov EV. Monitoring of microbial biofilm formation and optimization of diagnostics of inflammatory periodontal diseases: dissertation abstract. Moscow: I.M. Sechenov First Moscow State Medical University. 2016:48 p. (In Russ.).

29. Yushchuk ND, Muslov SA, Pertsov SS, Stepanov AG, Polyakov DI, Grachev DI, Bagdasaryan GG, et al., inventors; Yushchuk ND, Muslov SA, Pertsov SS, Stepanov AG, Polyakov DI, Grachev DI, Bagdasaryan GG, et al., assignee. Program for determining the quality of life index based on the WHOQOL-BREF short questionnaire. Russian Federation Certificate of state registration of a computer program RU 2020616894. 2020 June 25. (In Russ.).

30. Arutyunov SD, Myslov SA, Maev IV, Pertsov SS, Polyakov DI, Zaytseva NV, et al., inventors; Muslov SA,

Maev IV, Pertsov SS, Polyakov DI, Zaytseva NV, Pivovarov AA, et al., assignee. QL PAER. Russian Federation Certificate of state registration of a computer program RU 2021611986. 2020 June 06. (In Russ.).

31. Arutyunov SD, Lapshikhina EA, Sukhochev PYu, Polyakov DI, Muslov SA, Pertsov SS, et al., inventors; Maev IV, Muslov SA, Pertsov SS, Zoryukov SO, Lapshikhina EA, Sukhochev PYu, et al., assignee. Calculator risk („CR“). Russian Federation Certificate of state registration of a computer program RU 2020660965. 2020 September 15. (In Russ.).

32. Arutyunov SD, Muslov SA, Pertsov SS, Zaytseva NV, Korneev AA, Leonova AM, et al., inventors; Maev IV, Muslov SA, Pertsov SS, Zaytseva NV, Korneev AA, Leonova AM, et al., assignee. Exact Fisher method („TMF“, Exact Fisher test). Russian Federation Certificate of state registration of a computer program RU 2020660899. 2020 September 15. (In Russ.).

33. Arutyunov SD, Muslov SA, Pertsov SS, Pivovarov AA, Tsitsiashvili AM, Polyakov DI, inventors; Arutyunov SD,

Muslov SA, Pertsov SS, Pivovarov AA, Tsitsiashvili AM, Polyakov DI, assignee. Proportion Confidence Interval. Russian Federation Certificate of state registration of a computer program RU 2019615915. 2019 May 14. (In Russ.).

34. Arutyunov SD, Tsareva TV, Polyakov DI, Unan'yan KG, Babaytseva LA, Arutyunov AS, et al, inventors; Muslov SA, Pertsov SS, Sukhochev PYu, Babaytseva LA, Arutyunov AS, assignee. P-value program. Russian Federation Certificate of state registration of a computer program RU 2020618251. 2020 July 07. (In Russ.).

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/

Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests

Поступила / Article received 01.10.2021

Поступила после рецензирования / Revised 15.10.2021

Принята к публикации / Accepted 22.10.2021

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Дмитрий Иванович Поляков, ассистент кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний, Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова, Москва, Российская Федерация

Для переписки: stomatolog2006@bk.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1284-0093>

Виктор Николаевич Царев, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой микробиологии, вирусологии, иммунологии, директор НИМСИ, Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова, Москва, Российская Федерация

Для переписки: nikola777@rambler.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3311-0367>

Евгений Валерьевич Ипполитов, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры микробиологии, вирусологии, иммунологии, Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова, Москва, Российская Федерация

Для переписки: ippo@bk.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1737-0887>

Сергей Александрович Муслов, доктор биологических наук, кандидат физико-математических наук, доцент, профессор кафедры нормальной физиологии и медицинской физики, Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова, Москва, Российская Федерация

Для переписки: muslov@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9752-6804>

Автор, ответственный за связь с редакцией:

Ясер Насерович Харах, кандидат медицинских наук, доцент кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний, Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова, Москва, Российская Федерация

Для переписки: c.kharakh@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7181-8211>

Сергей Дарчоевич Арутюнов, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой пропедевтики стоматологических заболеваний, Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова, Москва, Российская Федерация

Для переписки: sd.arutyunov@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6512-8724>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Dmitry I. Polyakov, Assistant professor, Department of Introduction to Dental Diseases, Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A.I. Yevdokimov, Moscow, Russian Federation

For correspondence: stomatolog2006@bk.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1284-0093>

Viktor N. Tsarev, MD, PhD, DSc, Professor, Head of Department of Microbiology, Virology, Immunology, Director of Research Institute of Medicine and Dentistry, Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A.I. Yevdokimov, Moscow, Russian Federation

For correspondence: nikola777@rambler.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3311-0367>

Evgeny V. Ippolitov, MD, PhD, DSc, Professor, Professor, Department of Microbiology, Virology, Immunology, Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A.I. Yevdokimov, Moscow, Russian Federation

For correspondence: ippo@bk.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1737-0887>

Sergey A. Muslov, PhD (Physics & Mathematics), DSc (Biol), Associate Professor, Professor, Department of Normal Physiology and Medical Physics, Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A.I. Yevdokimov, Moscow, Russian Federation

For correspondence: muslov@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9752-6804>

Yaser N. Kharakh, DMD, PhD, Associate Professor, Department of Introduction to Dental Diseases, Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A.I. Yevdokimov, Moscow, Russian Federation

For correspondence: c.kharakh@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7181-8211>

Corresponding author:

Sergey D. Arutyunov, DMD, PhD, DSc, Professor, Head of the Department of Introduction to Dental Diseases, Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A.I. Yevdokimov, Moscow, Russian Federation

For correspondence: sd.arutyunov@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6512-8724>

СОЧЕТАНИЕ 2-Х МОЛЕКУЛ И ВЫСОКАЯ БИОДОСТУПНОСТЬ ПОЗВОЛЯЕТ ОХВАТИТЬ ШИРОКИЙ СПЕКТР ВОЗБУДИТЕЛЕЙ:^{1,*}



ЦИФРАН СТ ЭФФЕКТИВНО ПРЕОДОЛЕВАЕТ БИОПЛЕНКИ И СПРАВЛЯЕТСЯ С ПАТОГЕНАМИ^{1,2,*}

Сокращенная информация по медицинскому применению лекарственного препарата Цифран СТ®

Торговое наименование: Цифран СТ®. **МНН:** Тинидазол + Ципрофлоксацин. **Лекарственная форма*:** таблетки, покрытые пленочной оболочкой, Тинидазол 600 мг + Ципрофлоксацин 500 мг. **Показания к применению*:** Смешанные бактериальные инфекции, вызванные чувствительными грамположительными и грамотрицательными микроорганизмами, в ассоциации с аэробными и анаэробными микроорганизмами и/или простейшими: пневмония; инфекции кожи и мягких тканей; инфекции костей и суставов; инфекции органов малого таза и половых органов; инфекции почек и мочевыводящих путей; осложненные интраабдоминальные инфекции. **Противопоказания*:** гиперчувствительность к ципрофлоксацину (в том числе к другим хинолонам), тинидазолу (в том числе к другим имидазолам) а так же к вспомогательным веществам; болезни крови, угнетение костномозгового кроветворения; органические заболевания центральной нервной системы (ЦНС); одновременный прием с тизанидином; возраст до 18 лет; беременность; период грудного вскармливания; дефицит лактазы. **С осторожностью*:** заболевания ЦНС (эпилепсия, судорожные припадки в анамнезе, выраженный атеросклероз сосудов головного мозга, нарушения мозгового кровообращения, органические поражения головного мозга); психические заболевания (депрессия, психоз), выраженная почечная и/или печеночная недостаточность, поражение сухожилий при ранее проводившемся лечении хинолонами, повышенный риск удлинения интервала QT или развития аритмии типа «пируэт», одновременное применение ингибиторов изоферментов CYP4501A2, миастения gravis, дефицит глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы, пожилой возраст. **Способ применения и дозы*:** внутрь, после еды, запивая достаточным количеством воды, 1 таблетка 2 раза в день, 7-10 дней. **Побочное действие*:** Тинидазол - анорексия, сухость и неприятный вкус во рту, диарея, тошнота, рвота; головная боль, головокружение, атаксия; аллергические реакции; транзиторная лейкопения. Ципрофлоксацин - тошнота, диарея, боль в животе, диспепсия, метеоризм, нарушение вкуса; микотическая суперинфекция; эозинофилия; снижение аппетита; психомоторная гиперактивность, жажда; головная боль, головокружение, нарушение сна; сыпь, зуд, крапивница; артралгия; нарушения функции почек; общее недомогание, лихорадка. **Срок годности*:** 2 года. **Условия отпуска:** отпускают по рецепту. **Полная информация по препарату представлена в инструкции по медицинскому применению П N015922/01-050619.**

*Полная информация - см. инструкцию по медицинскому применению препарата Цифран СТ®.

¹ В рамках показаний ЛП Цифран СТ: смешанные бактериальные инфекции костей, мягких тканей, вызванные чувствительными к тинидазолу и ципрофлоксацину грамположительными и грамотрицательными микроорганизмами, в ассоциации с аэробными и анаэробными микроорганизмами и/или простейшими. Инструкция по медицинскому применению лекарственного препарата Цифран СТ П N015922/01-050619. ² 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, Ушаков Р.В.2, д.м.н., профессор, Ипполитов Е.В.1, д.м.н., профессор, Подгловин М.С.1, мл. научный сотрудник. ³ 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

При возникновении возможных нежелательных реакций (НР) на препараты компании Сан Фарма просьба информировать об этом нашего регионального представителя, а также медицинский отдел представительства компании Сан Фарма в России по телефону: +7(495) 234 56 11 (доб.4) или по электронной почте drugsafety.russia@sunpharma.com



ЦИФ-НCP-3-12/21

ИНФОРМАЦИЯ ПРЕДНАЗНАЧЕНА ТОЛЬКО ДЛЯ МЕДИЦИНСКИХ И ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ

Оценка клинических, микробиологических и иммунологических показателей эффективности применения коллагеновой губки с антимикробными и иммуностропными свойствами

С.В. Тарасенко¹, Н.В. Муравьев¹, А.А. Арутюнян², Е.В. Ипполитов², В.Н. Царев²

¹Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет), Москва, Российская Федерация

²Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова, Москва, Российская Федерация

Резюме

Актуальность. В этиологии альвеолита выделяют инфекционный и травматический факторы, что определяет актуальность выбора препаратов для профилактики воспалительного процесса после удаления зубов и местного лечения развившегося альвеолита. Цель исследования – оценка эффективности применения коллагеновой губки, содержащей линкомицина гидрохлорид, в сравнении с традиционным способом с использованием йодоформной турунды на основании клинических, микробиологических и иммунологических методов исследования.

Материалы и методы. Обследовано и проведено хирургическое лечение 75 пациентов с альвеолитом челюстей (K10.3), в том числе с нарушениями прорезывания зуба, хроническим периодонтитом и хроническим пародонтитом вне стадии обострения, которым было рекомендовано проведение операции удаления зуба в плановом порядке. У 37 пациентов проводили лечение развившегося альвеолита, у 38 – профилактику осложнений при выполнении удаления зуба. По варианту местного воздействия выделены две подгруппы: А – с применением коллагеновой губки, содержащей линкомицина гидрохлорид, Б – с применением йодоформной турунды (традиционный метод). Проводили сравнительный анализ микробиологических параметров и содержания цитокинов смешанной слюны пациентов с помощью ИФА.

Результаты. В исследуемом материале из альвеолярных лунок при подтвержденном диагнозе «альвеолит» установлен спектр приоритетных патогенов, включающий преимущественно микроаэрофильные стрептококки, облигатные анаэробы и стафилококки. Мониторинг эффективности методик местного лечения продемонстрировал, что губка с линкомицином не уступает в эффективности по уровню деконтаминации в отношении стрептококков и облигатных анаэробов, но менее эффективна в отношении стафилококкового компонента микробного консорциума. Анализ цитокинов подтвердил наличие иммуностропного действия коллагеновой губки с линкомицином.

Заключение. Обоснована возможность применения коллагеновой губки с линкомицина гидрохлоридом как альтернативного метода местного лечения альвеолита, обладающим выраженным антибактериальным и иммуностропным действием на уровне регуляции цитокинового статуса.

Ключевые слова: альвеолит, сухая лунка, лечение альвеолита, микробиота, коллагеновая губка, линкомицина гидрохлорид, йодоформная турунда

Для цитирования: Тарасенко СВ, Муравьев НВ, Арутюнян АА, Ипполитов ЕВ, Царев ВН. Оценка клинических, микробиологических и иммунологических показателей эффективности применения коллагеновой губки с антимикробными и иммуностропными свойствами. *Пародонтология*. 2021;26(4):335-342. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2021-26-4-335-342>.

Evaluation of clinical, microbiological and immunological effectiveness of a collagen sponge with antimicrobial and immunotropic properties

S.V. Tarasenko¹, N.V. Muravyev¹, A.A. Arutyunyan², E.V. Ippolitov², V.N. Tsarev²

¹I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russian Federation

²A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russian Federation

Abstract

Relevance. The etiology of alveolitis distinguishes infectious and traumatic factors, which determine the relevant drugs for preventing the inflammatory process after tooth extraction and local treatment of the developed alveolitis. Purpose – the study aimed to evaluate the effectiveness of a collagen sponge containing lincomycin hydrochloride compared to the traditional method using iodoform packing strips based on clinical, microbiological and immunological research methods.

Materials and methods. The study examined and surgically treated 75 patients with jaw alveolitis (K10.3), including those with eruption disorders, chronic periodontitis and chronic periodontitis in remission. Routine tooth extraction was

recommended for them. We treated developed alveolitis in 37 patients and prevented complications during tooth extraction in 38 patients. According to the local exposure, the study allocated two subgroups: A – collagen sponge containing lincomycin hydrochloride and B – iodoform packing strips (traditional method). We comparatively analyzed microbiological parameters and cytokine content in the mixed saliva of patients using enzyme immunoassay (EIA).

Results. In the studied alveolar socket material with a confirmed diagnosis of alveolitis, a spectrum of priority pathogens was established, including mainly microaerophilic streptococci, obligate anaerobes and staphylococci. The monitoring of the local treatment method effectiveness demonstrated that the sponge with lincomycin does not fall behind in the decontamination level regarding streptococci and obligate anaerobes but is less effective against the staphylococcal component of the microbial consortium. Analysis of cytokines confirmed the presence of the immunotropic effect of the collagen sponge with lincomycin.

Conclusion. The possibility of using a collagen sponge with lincomycin hydrochloride has been substantiated as an alternative method of local treatment of alveolitis, which has a pronounced antibacterial and immunotropic effect at the level of regulation of the cytokine status.

Key words: alveolitis, dry socket, microbiota, alveolitis treatment, collagen sponge, lincomycin hydrochloride, iodoform packing strips

For citation: Tarasenko SV, Muravyev NV, Arutyunyan AA, Ippolitov EV, Tsarev VN. Evaluation of clinical, microbiological and immunological effectiveness of a collagen sponge with antimicrobial and immunotropic properties. *Parodontologiya*. 2021;26(4):335-342. (in Russ.) <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2021-26-4-335-342>.

АКТУАЛЬНОСТЬ

В последние годы не теряет своей актуальности в стоматологии проблема лечения пациентов с альвеолитом [1-4]. В этиологии развития альвеолита выделяют инфекционный и травматический факторы [5]. Развитие травматического альвеолита может быть в послеоперационный период вследствие постравматического неврита и развитии на его фоне альвеолита. Развитие инфекционного альвеолита может быть вызвано проникновением микроорганизмов в постэкстракционную рану из очагов инфицирования, которые располагаются на слизистой оболочке рта и носа [3, 6].

Лечебная тактика при альвеолите, как правило, направлена на быструю ликвидацию воспаления и купирование болевого симптома [7-11].

На сегодняшний день традиционный метод лечения альвеолита заключается в ревизии лунки с ее последующим ведением под йодоформным тампоном, который обеспечивает механическую защиту лунки и антибактериальный эффект. Однако в процессе лечения лунка удаленного зуба подвергается дополнительному инфицированию микрофлорой со стороны полости рта, процессы гранулирования, регенерации лунки и эпителизации ее существенно замедляются [12-14], что впоследствии приводит к дефициту костной ткани в этой области, ухудшает условия проведения дентальной имплантации и протезирования [15, 16]. В многочисленных исследованиях ранее было показано, что линкомицин в составе полимерных гелевых и мембранных лекарственных форм («Диплен Дента» с линкомицином и др. аналоги) обладает не только антибактериальным, но и иммуностимулирующим действием, выражающемся в дозозависимой регуляции респираторного метаболизма лейкоцитов и макрофагов в очаге воспаления, стимуляции их фагоцитарной активности без аalterации тканей [17, 18].

В то же время остаются неизученными вопросы о роли резистентности организма и местных защитных реакций ткани в полости рта в развитии альвеолита. Актуально также и изучение эффективности современных вариантов препаратов для лечения и профилактики развития альвеолита на основе коллагена и линкомицина, которые, возможно, обеспечивают надежную

механическую и антибактериальную защиту лунки, консолидацию с кровяным сгустком, создают благоприятные условия для репарации костного дефекта за счет особенностей полимерного компонента.

Таким образом, поиск новых, более эффективных, методов лечения и профилактики альвеолитов является актуальным и требует дальнейшего изучения. Представляет интерес изучить эффективность отечественного препарата на основе коллагена и линкомицина, по данным клинических, микробиологических и иммунологических методов исследования.

Цель исследования – оценка эффективности применения коллагеновой губки, содержащей линкомицин гидрохлорид, в сравнении с традиционным способом с использованием йодоформной турунды на основании клинических, микробиологических и иммунологических методов исследования.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

На базах кафедры хирургической стоматологии Института стоматологии им. Е.В. Боровского ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский университет) и кафедры микробиологии, вирусологии, иммунологии стоматологического факультета ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И. Евдокимова» Минздрава России было обследовано и проведено хирургическое лечение 75 пациентов с альвеолитом челюстей (K10.3), а также пациентов с нарушениями прорезывания зуба, хроническим периодонтитом и хроническим пародонтитом вне стадии обострения, которым было рекомендовано проведение операции удаления зуба в плановом порядке.

Для решения поставленной задачи в нашем исследовании была проведена оценка послеоперационных симптомов после экстракции зуба, характеризующих развитие альвеолита – кровоизлияние, цианоз слизистой, отек, боль и тризм. Рандомизированный подбор пациентов в группы осуществлялся по возрасту, гендерному составу, характеру патологий, общепринятым и специальным лабораторным показателям, которые распределены в случайном порядке на 2 группы:

1 группа – 37 пациентов, которым проводили лечение уже развившегося альвеолита (ревизия лунки и т.д.),

была подразделена на: 19 пациентов – подгруппа 1А (10 мужчин и 9 женщин), которым применяли коллагеновую губку содержащую линкомицин; 18 пациентов – подгруппа 1Б (9 мужчин и 9 женщин), которым применяли йодоформный тампон (традиционное лечение).

2 группа – 38 пациентов, которым проводили операцию сложного удаления зуба с последующей профилактикой осложнений, была подразделена на: 20 пациентов – подгруппа 2А (8 мужчин и 12 женщин), которым применяли коллагеновую губку с линкомицином для профилактики осложнений; 18 пациентов – подгруппа 2Б (11 мужчин и 7 женщин), которым применяли йодоформный тампон (традиционная профилактика).

Возраст пациентов, включенных в исследование, был от 18 до 65 лет (средний возраст $28,93 \pm 16,79$ лет). В исследовании использована разрешенная к применению коллагеновая губка с линкомицином (рег. удост. ФСР 2010/07668 от 28.08.2017 г. отечественного производства (АО «ОЭЗ ВладМиВа»).

Клинико-лабораторное обследование больных обеих групп включало качественное и количественное микробиологическое исследование в условиях анаэробноза и выполнялось при поступлении и в динамике послеоперационного периода (1, 3, 7-е сутки после операции). Каждый образец высевали на твердую питательную среду (5% кровяной агар с геминном и менадином на сердечно-мозговой основе Columbia) с помощью метода выделения, и полученные колонии повторно выделяли для последующей макроскопической и микроскопической характеристики с помощью окрашивания по Граму. Для идентификации были выполнены классические биохимические тесты для грамположительных и грамотрицательных бактерий (каталаза-коагулаза-оксидаза) с использованием экспресс-тестов Api70E, а также ApiStaph-, ApiStrept- и Api50An. В дальнейшем выявленные чистые культуры патогенов были проверены на чувствительность к антибиотикам традиционным диско-диффузионным методом.

Для оценки иммунологических показателей – уровня цитокинов – проводили взятие проб смешанной слюны пациентов с утра натошак для исследования до начала лечения, а также на 3-и, 7-е и 30-е сутки от начала лечения, в том числе хирургического. Исходным контролем показателей послужило исследование слюны девяти условно здоровых людей с санированной полостью рта, у которых не отмечено воспалительных явлений со стороны десен или какой-либо другой локализации. Исследование выполняли традиционным методом в 96-луночковых планшетах с использованием набора реактивов для ИФА «Вектор-Бест» (Россия).

Статистическую обработку результатов проводили с использованием критерия хи-квадрат, критерия Фишера, а также оценивали достоверность различий по критерию Манна-Уитни при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для определения микробного консорциума при развившемся альвеолите нами были выделены и идентифицированы патогены, присутствующие в экссудате альвеолярной лунки до и после лечения, проводимого с помощью как йодоформного тампона, так и коллагеновой губки с линкомицином.

В результате проведенного исследования обнаружены представители 14 таксонов микроорганизмов, встречающихся с разной частотой у разных пациентов. Наибольшая частота выделения была зафиксирована для стрептококков (*Streptococcus sanguis*, *S.*

intermedius, *S. viridans*, *Streptococcus* spp.) – представители этого таксона определены в 40% образцов, стафилококков (*Staphylococcus aureus*, *S. epidermidis*, *S. warneri*) – 24% образцов и грамотрицательных неспорообразующих анаэробов пародонтопатогенной группы (*Fusobacterium nucleatum*, *F. necroforum*, *Tannerella forsythia*, *Prevotella intermedia*, *Prevotella nigrescens*, *Porphyromonas gingivalis*, *Wolinella recta*) – 24% образцов. Частота встречаемости других таксонов была ниже, и ее представители выявлены в основном в единичных случаях или у небольшого числа пациентов. В частности, из этиологически значимых бактерий следует отметить *Enterococcus* spp., *Actinomyces* spp., *Parvimonas micra*.

Через трое суток на фоне лечения наблюдали сокращение частоты выделения приоритетных патогенов в 2-2,5 раза: стрептококков и облигатных анаэробов до 16% и 12% соответственно, стафилококков – до 18%, в группе с применением губки с линкомицином; до 14%, 12% и 12% соответственно – при использовании йодоформной турунды. Статистической разницы по критериям χ^2 - и Фишера не выявлено.

Через семь суток в группах сравнения отмечена выявленная деконтаминация: в случае с применением губки с линкомицином в ране выявлены лишь стафилококки (частота составила 8,4%) и грибы рода *Candida* (1,4%), а в группе с йодоформом, напротив, определены микроаэрофильные стрептококки (частота 6,8%) и синегнойная палочка (1,2%). Статистической разницы по критериям χ^2 - и Фишера также не было выявлено.

Одновременно в нашем исследовании проводили оценку цитокинового профиля слюны пациентов с острым альвеолитом для получения дополнительной информации о состоянии воспалительного ответа организма и контроля эффективности местного лечения с использованием коллагеновой губки с линкомицином или традиционным способом с использованием йодоформной турунды. Анализ результатов проводили в двух подгруппах – в условиях применения оперативного вмешательства по поводу удаления зуба и при отсутствии такового.

Избранный цитокиновый профиль включал группу провоспалительных цитокинов разного механизма действия (ИЛ-1 β , ИЛ-6, ФНО α , ИЛ-8, ИФН γ) и противовоспалительного цитокина ИЛ-10. Исследование проводилось до начала лечения, на третьи, седьмые и тридцатые сутки от начала лечения.

В группах 1А и 1Б, где оперативное вмешательство не проводилось, уровень ИЛ-1 β оставался на довольно высоком уровне на протяжении семи суток от начала лечения и не зависел от способа локальной терапии (рис. 1). Примерно такая же динамика этого цитокина наблюдалась и в случае оперативного вмешательства с последующим использованием коллагеновой губки с линкомицином. При удалении зуба с последующим применением йодоформных турунд наблюдалось достоверное снижение уровня ИЛ-1 β , которое на 7-е сутки было примерно в 1,5 раза более выраженным, чем при альтернативном лечении. На 30-е сутки уровень ИЛ-1 β во всех случаях значительно падал, но при применении турунд с йодоформом в группах 1Б и 2Б он достоверно не отличался от контрольных значений, а при использовании коллагеновой губки с линкомицином независимо от оперативного вмешательства оставался примерно в 3,7-5 раз выше, чем в контроле.

Динамика ИЛ-6 в слюне больных исследуемых групп, представленная на рисунке 2, свидетельствует

о довольно выраженной зависимости от способа лечения. У пациентов без оперативного вмешательства при применении коллагеновой губки с линкомицином (группа 1А) относительно высокий исходный уровень ИЛ-6 повышается еще больше, достигая пика к седьмому дню, а затем начинает медленно снижаться, тем не менее, не достигая уровня в контрольной группе. Этот же препарат, использованный после операции по удалению зуба, не вызывает роста ИЛ-6 вплоть до седьмого дня, а затем снижается до контрольных значений.

Использование йодоформной турунды без удаления зуба также дает пик роста к седьмому дню от начала

лечения, но он в 1,6 раза меньше, чем в случае применения коллагеновой губки с линкомицином. После удаления зуба снижение уровня ИЛ-6 до контрольных значений и даже ниже под влиянием йодоформа начинается через неделю. Можно даже предположить, что столь интенсивное снижение ИЛ-6 под влиянием йодоформа может негативно сказаться на остеокластогенезе как основе репаративных процессов после удаления зуба.

При оценке количественного показателя фактора некроза опухолей α (рис. 3) этот цитокин существенного участия в развитии местных воспалительных реакций

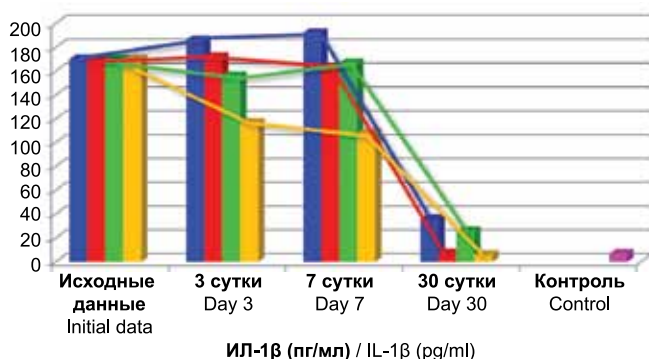


Рис. 1. Динамика интерлейкина-1β в слюне пациентов с острым альвеолитом при разных способах лечения
Fig. 1. Dynamics of interleukin-1β in the saliva of patients with acute alveolitis with different methods of treatment

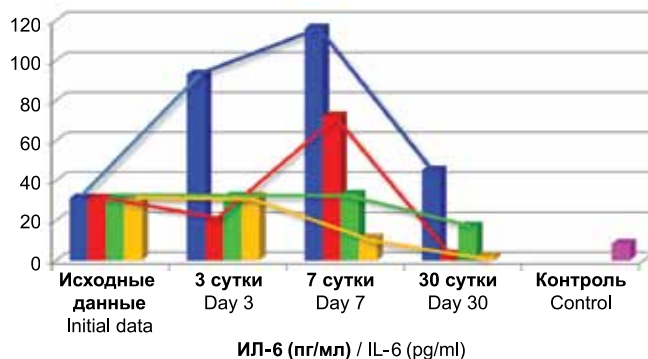


Рис. 2. Динамика интерлейкина-6 в слюне пациентов с острым альвеолитом при разных способах лечения
Fig. 2. Dynamics of interleukin-6 in the saliva of patients with acute alveolitis with different methods of treatment

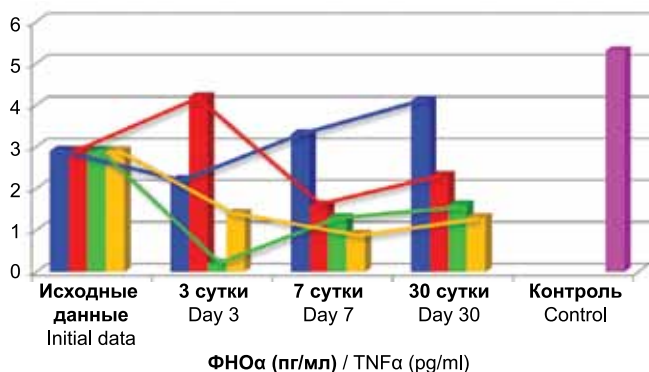


Рис. 3. Динамика фактора некроза опухолей α в слюне пациентов с острым альвеолитом при разных способах лечения
Fig. 3. Dynamics of tumor necrosis factor α in the saliva of patients with acute alveolitis with different methods of treatment

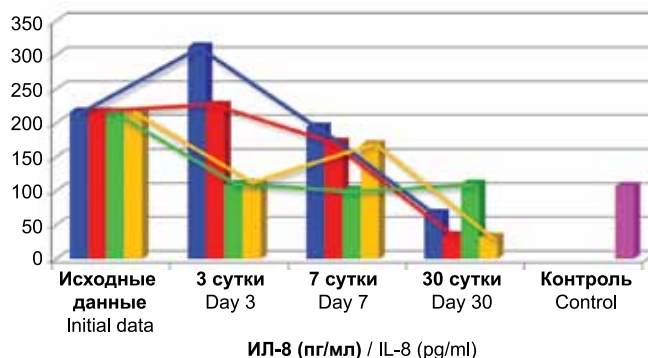


Рис. 4. Динамика интерлейкина-8 в слюне пациентов с острым альвеолитом при разных способах лечения
Fig. 4. Dynamics of interleukin-8 in the saliva of patients with acute alveolitis with different methods of treatment

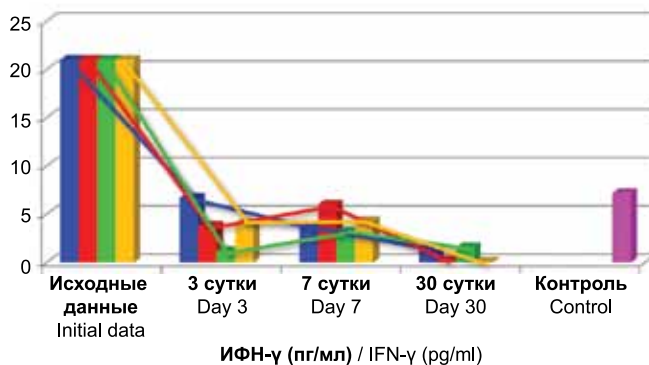


Рис. 5. Динамика интерферона-γ в слюне пациентов с острым альвеолитом при разных способах лечения
Fig. 5. Dynamics of interferon-γ in the saliva of patients with acute alveolitis with different methods of treatment

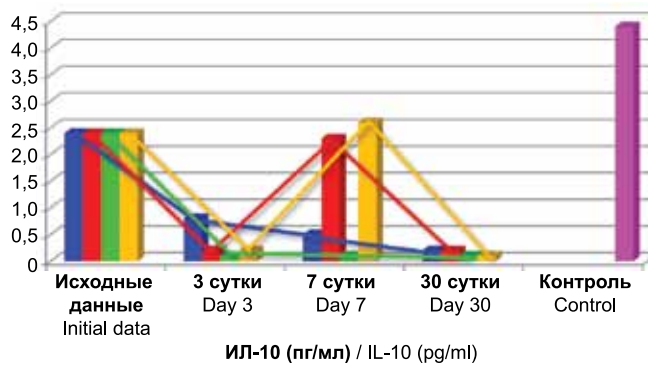


Рис. 6. Динамика интерлейкина-10 в слюне пациентов с острым альвеолитом при разных способах лечения
Fig. 6. Dynamics of interleukin-10 in the saliva of patients with acute alveolitis with different methods of treatment

■ Группа 1А / Group 1A ■ Группа 1Б / Group 1B ■ Группа 2А / Group 2A ■ Группа 2Б / Group 2B

при остром альвеолите не принимал. Его уровень в слюне падал в процессе лечения даже ниже контрольных значений. Наиболее интенсивно этот эффект проявлялся при использовании коллагеновой губки с линкомицином, особенно на третий день от начала лечения при оперативном вмешательстве по поводу удаления зуба.

Поскольку уровень двух других провоспалительных цитокинов (ИЛ-1 β и ИЛ-6) в слюне при альвеолите значительно повышается, а ФНО α играет довольно значительную роль, в первую очередь, в воспалительных реакциях клеточного типа [19], можно предположить, что развитие альвеолита происходит с преимущественным участием нейтрофильных гранулоцитов, а не лимфоцитов с цитотоксическими свойствами и макрофагов. В тех же более редких случаях, когда острый альвеолит развивается по клеточно-опосредованному (инфильтративно-гранулематозному) типу, применение коллагеновой губки с линкомицином было бы более эффективным, чем йодоформной турунды.

При оценке результатов, приведенных в нашем исследовании показатели ИЛ-8 в слюне (рис. 4) в отсутствие оперативного вмешательства в любом случае возрастают к третьему дню, затем возвращаются примерно к тому же уровню, что и до лечения, а через месяц достигают контрольных значений. Абсолютные значения такой динамики цитокина, особенно на третий день, были в 1,4 раза выше при использовании коллагеновой губки с линкомицином, чем йодоформной турунды, хотя эти различия из-за высоких стандартных отклонений не были достоверными. При удалении зуба и использовании разных препаратов для местной терапии на третий день лечения уровень ИЛ-8 в обеих группах соответствовал друг другу, а на седьмые сутки значения возрастали и были в 1,7 раза выше, но уже при использовании йодоформной турунды, а затем снижались ниже контроля. Как видно, отмеченные колебания показателей уровней ИЛ-8 не позволяют сделать выводы в пользу ни одного из методов лечения.

Оценивая динамику уровня интерферона γ (рис. 5) в слюне больных острым альвеолитом в процессе лечения с использованием различных препаратов, обращает на себя внимание довольно низкий уровень этого цитокина в слюне независимо от способа лечения, при этом все колебания в содержании ИФН γ в слюне происходили в интервале значений ниже контрольных.

Учитывая функциональную роль ИФН γ , которая заключается в индукции и поддержании клеточного иммунного ответа и продуктивного (гранулематозного) характера воспаления [20], подобную динамику можно считать дополнительным признаком дефицита воспалительных реакций клеточного типа, на фоне которых провоспалительные функции нейтрофильных гранулоцитов реализуются наиболее интенсивно, что, по всей вероятности, и приводило к развитию альвеолита.

На рисунке 6 представлена динамика еще одного цитокина – интерлейкина-10. ИЛ-10 – противовоспалительный цитокин, супрессирующий продукцию провоспалительных цитокинов и являющийся ингибитором иммунных реакций [20]. Независимо от способа лечения с использованием различных антимикробных средств, уровень ИЛ-10 был чрезвычайно низким как до лечения, так и в ходе лечения и находился на уровне контрольных значений.

Известно, что цитокины семейства IL-10 необходимы для поддержания целостности и гомеостаза эпителиальных тканей. Члены этого семейства могут

способствовать врожденному иммунному ответу тканевого эпителия, чтобы ограничить ущерб, причиняемый вирусными и бактериальными инфекциями. Эти цитокины могут также способствовать процессу заживления тканей при травмах, вызванных инфекцией или воспалением. Сам ИЛ-10, как уже отмечено нами, может подавлять воспалительные реакции и, соответственно, ограничивать ненужные повреждения тканей, вызванные воспалением [21]. В эксперименте на мышах было показано, что дефицит ИЛ-10 при воспалении способствует развитию тяжелой нейтрофильной реакции [22], что наблюдалось и в нашем случае. Более того, отмечается, что дефицит ИЛ-10 может быть ответственным за длительные и чрезмерные воспалительные реакции, не зависящие от различий во взаимодействиях тех или иных бактериальных возбудителей с эпителиальными клетками [23]. С этой точки зрения можно интерпретировать и отсутствие установленных нами различий в способах антимикробной терапии альвеолита при чрезвычайно низком содержании в слюне таких больных ИЛ-10.

Таким образом, основным признаком острого альвеолита служит нейтрофильное воспаление, сопровождающееся подавлением клеточного ответа, по всей вероятности, с участием ИЛ-10. В местном лекарственном воздействии на подобный характер воспалительного процесса более эффективным оказался традиционный способ с использованием йодоформных турунд.

Что касается коллагеновой губки с линкомицином, то есть основания для предположения, что этот способ лечения лучше проявляет себя в стимуляции клеточного иммунного ответа, хотя в данном фрагменте исследования частота встречаемости инфильтративно-гранулематозных процессов при альвеолите оказалась довольно низкой.

Таким образом, проведенные исследования показали, что, на первый взгляд, использование обоих препаратов для местного применения (коллагеновой губки с линкомицином и йодоформных тампонов) приводит к примерно одинаковому эффекту – полному купированию симптомов заболевания в большинстве случаев к седьмому дню от начала лечения.

Поскольку у некоторых пациентов после удаления зуба с последующим применением йодоформа в ряде случаев удавалось фиксировать в этот срок остаточные отек и гиперемия тканей, было высказано предположение, что коллагеновая губка с линкомицином действует более «мягко» на воспаленные ткани. При анализе цитокинового профиля было установлено, что использование этого препарата сопровождается более высоким уровнем ряда провоспалительных цитокинов, особенно в случае более частого варианта развития воспалительной реакции по нейтрофильному типу. Однако анализ корреляционных связей между клиническими проявлениями и уровнями отдельных цитокинов показал, что более высокое содержание провоспалительных цитокинов в слюне в этом случае определяется не стимулирующим провоспалительным действием препарата, а скорее, естественным течением воспалительного процесса на фоне слабого повреждающего действия коллагеновой губки с линкомицином на воспаленные ткани. Это приводит в дальнейшем к успешному купированию патологического процесса.

В случае применения йодоформа создается впечатление, что у большинства пациентов эффект наступает гораздо раньше – уже на третий день, хотя

полного отсутствия признаков заболевания в ряде случаев не приходится наблюдать через неделю. В случае удаления зуба этот феномен выражен меньше (вероятно, из-за удаления основного источника патогенной микрофлоры), но ему начинают сопутствовать явления иммуносупрессии, обусловленные ростом ИЛ-10 и способные сохраняться у некоторых пациентов с выраженными клеточными реакциями вплоть до 30-го дня. Теоретически это может приводить в дальнейшем к развитию рецидивов, что в нашем исследовании доказать не удалось из-за сравнительно короткого срока наблюдения и отсутствия достаточного числа больных с гранулематозным характером воспаления.

В целом можно сделать заключение, что, несмотря на примерно равнозначный клинический эффект, использование коллагеновой губки с линкомицином при остром альвеолите, особенно на фоне оперативного вмешательства, является более предпочтительным.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иорданишвили АК, Пономарев АА, Коровин НВ, Гайворонская МГ. Частота и структура осложнений после удаления зубов мудрости верхней челюсти. *Институт стоматологии*. 2015;4(69):49-51. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25666728>
2. Дыгов ЭА, Дегтярь ЭА, Арутюнов АВ, Демурова МК. Клиническая апробация различных антибактериальных и гемостатических средств для остановки кровотечения и профилактики воспаления после удаления зуба. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2015;1(150):66-69. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/klinicheskaya-aprobatsiya-razlichnyh-antibakterialnyh-i-gemostaticheskikh-sredstv-dlya-ostanovki-krovotecheniya-i-profilaktiki/viewer>
3. Дикопова НЖ, Волков АГ, Прикулс ВФ, Носик АС, Маланчук ДА, Арзуканян АВ. Физиотерапия при лечении альвеолита и ограниченного остеомиелита челюстей. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2019;96(1):11-21. doi: 10.17116/kurort20199601111
4. Elaine Kueh Yue Yi, Annabelle Lai Siew Ying, Mandakini Mohan, Rohit Kunnath Menon. Prevalence of Postoperative Infection after Tooth Extraction: A Retrospective Study. *International Journal of Dentistry*. 2021. Article ID 6664311:6 pages. doi: 10.1155/2021/6664311
5. Mamoun J. Dry Socket Etiology, Diagnosis, and Clinical Treatment Techniques. *Journal of the Korean Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*. 2018;44(2):52-58. doi: 10.5125/jkaoms.2018.44.2.52
6. Rakhshan V. Common risk factors of dry socket (alveolitis osteitis) following dental extraction: A brief narrative review. *Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery*. 2018;119(5):407-411. doi: 10.1016/j.jormas.2018.04.011
7. Иорданишвили АК, Пономарев АА, Музыкин МИ, Сериков АА, Жмудь МВ, Гук ВА и др. Сравнительная оценка эффективности средств для лечения альвеолита. *Институт стоматологии*. 2017;1(74):51-53. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=28965077>
8. Костина ИН, Молвинских ВС, Белоконова НА, Огнев МЮ. Сравнительная характеристика физико-химических свойств препаратов местного применения для профилактики осложнений операции по удалению зуба. *Проблемы стоматологии*. 2018;14(4):64-70. doi: 10.18481/2077-7566-2018-14-4-64-70

ВЫВОДЫ

1. В исследуемом материале из альвеолярных лунок при подтвержденном диагнозе «альвеолит» установлен спектр приоритетных патогенов, включающий преимущественно микроаэрофильные стрептококки, облигатные анаэробы и стафилококки.

2. Мониторинг эффективности методик местного лечения, продемонстрировал, что губка с линкомицином не уступает в эффективности по уровню деконтаминации в отношении стрептококков и облигатных анаэробов, но менее эффективна в отношении стафилококкового компонента микробного консорциума. Вместе с тем, статистически достоверных различий в сроках репарации альвеолярных лунок при альвеолите не подтверждено.

3. Полученные результаты позволяют обосновать возможность применения губки с линкомицином гидрохлоридом как альтернативного метода местного лечения альвеолита, особенно в случаях с аллергической реакцией на соединения йода или непереносимостью йодоформа.

9. Богатов ВВ, Кулаева ЕС. Исследование комбинированной методики лечения с помощью лекарственного средства на основе антибиотика «Грамицидин С» и низковолевого лазерного излучения на динамику болевого синдрома при альвеолите челюстей. *Вестник Смоленской государственной медицинской академии*. 2019;18(3):124-131. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41184766>

10. Vezeau PJ, Topical Hemostatic Agents: What the Oral and Maxillofacial Surgeon Needs to Know. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, 2016;28(4):523-532. doi: 10.1016/j.coms.2016.06.007.

11. Teshome A. The efficacy of chlorhexidine gel in the prevention of alveolar osteitis after mandibular third molar extraction: a systematic review and meta-analysis. *BMC oral health*. 2017;17(1):82. doi: 10.1186/s12903-017-0376-3

12. Лабинская АС, Волина ЕГ, Ковалева ЕП. Руководство по медицинской микробиологии. Книга 3, том 2. Оппортунистические инфекции: клиничко-эпидемиологические аспекты. Москва: Бином. 2014:880 с.

13. Щетинин ЕВ, Сирак СВ, Ходжаян АБ, Радзиевская НГ, Петросян ГГ. Патофизиологические аспекты регенерации лунки удаленного зуба в эксперименте. *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2014;9(3):262-265. doi: 10.14300/mnnc.2014.09073

14. de Sousa Gomes P, Daugela P, Poskevicius L, Mariano L, Fernandes MH. Molecular and Cellular Aspects of Socket Healing in the Absence and Presence of Graft Materials and Autologous Platelet Concentrates: a Focused Review. *Journal of oral & maxillofacial research*. 2019;10(3):e2. doi: 10.5037/jomr.2019.10302

15. Михайловский АА, Кулаков АА, Королев ВМ, Винниченко ОЮ. Клиничко-рентгенологические особенности регенерации тканей после аугментации лунки удаленного зуба с помощью различных остеопластических материалов и мембран. *Стоматология*. 2014;93(4):37-40. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=22414598>

16. Baniyadi B, Evrard L. Alveolar Ridge Preservation After Tooth Extraction with DFDBA and Platelet Concentrates: A Radiographic Retrospective Study. *The open dentistry journal*. 2017;11:99-108. doi: 10.2174/1874210601711010099

17. Ющук НД, Балмасова ИП, Царев ВН. Антибиотики и противомикробный иммунитет. Москва: Практическая медицина. 2012:232 с.

18. Ушаков РВ, Царев ВН. Антимикробная терапия в стоматологии: Принципы и алгоритмы. Москва: Практическая медицина. 2019:238 с.

19. Знаменская ЛФ. Препараты ингибирования фактора некроза опухоли альфа в терапии больных псориазом. *Вестник дерматологии и венерологии*. 2010;6:7-15.

20. Кетлинский СА, Симбирцев АС. Цитокины. Санкт-Петербург: Фолиант. 2008:552 с.

21. Ouyang W, Rutz S, Crellin NK, Valdez PA, Hymowitz SG. Regulation and functions of the IL-10 family of cytokines in inflammation and disease. *Annual review of immunology*. 2011;29:71-109.

doi: 10.1146/annurev-immunol-031210-101312

22. Kawano H, Kayama H, Nakama T, Hashimoto T, Umemoto E, Takeda K. IL-10-producing lung interstitial macrophages prevent neutrophilic asthma. *International immunology*. 2016;28(10):489-501.

doi: 10.1093/intimm/dxw012

23. Saadane A, Soltys J, Berger M. Role of IL-10 deficiency in excessive nuclear factor-kappaB activation and lung inflammation in cystic fibrosis transmembrane conductance regulator knockout mice. *The Journal of allergy and clinical immunology*. 2005; 115(2):405-411.

doi: 10.1016/j.jaci.2004.10.044

REFERENCES

1. Iordanishvili AK, Ponomarev AA, Korovin NV, Gayvronskaia MG. Frequency and structure of complications after the removal of wisdom teeth of the top jaw. *The dental institute*. 2015; 4(69):49-51. (In Russ.). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25666728>

2. Digov EA, Degtyar EA, Arutyunov AV, Demurova MK. Clinical testing of various hemostatic and antibacterial agents to stop bleeding and prevent inflammation after tooth extraction. *Kuban Scientific Medical Bulletin*. 2015;(1):66-69. (In Russ.). Available from:

<https://cyberleninka.ru/article/n/klinicheskaya-aprobatsiya-razlichnyh-antibakterialnyh-i-gemostaticheskikh-sredstv-dlya-ostanovki-krovotoccheniya-i-profilaktiki/viewer>

3. Dikopova NZh, Volkov AG, Priukuls VF, Nosik AS, Malanchuk DA, Arzukanyan AV. The Physiotherapy in the treatment of alveolitis and localized osteomyelitis of the jawbones. *Problems of balneology, physiotherapy, and exercise therapy*. 2019;96(1):11-21. (In Russ.).

doi: 10.17116/kurort20199601111

4. Elaine Kueh Yue Yi, Annabelle Lai Siew Ying, Mandakini Mohan, Rohit Kunnath Menon. Prevalence of Postoperative Infection after Tooth Extraction: A Retrospective Study. *International Journal of Dentistry*. 2021; Article ID 6664311:6 pages.

doi: 10.1155/2021/6664311

5. Mamoun J. Dry Socket Etiology, Diagnosis, and Clinical Treatment Techniques. *Journal of the Korean Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*. 2018;44(2):52-58.

doi: 10.5125/jkaoms.2018.44.2.52

6. Rakhshan V. Common risk factors of dry socket (alveolitis osteitis) following dental extraction: A brief narrative review. *Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery*. 2018;119(5):407-411.

doi: 10.1016/j.jormas.2018.04.011

7. Iordanishvili AK, Ponomarev AA, Muzikin MI., Serikov AA., Zhmud MV, Guk VA et al. Comparative assessment of efficiency medicinal agents for treatment of the alveolitis. *The dental institute*. 2017;1(74):51-53. (In Russ.). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=28965077>

8. Kostina IN, Molvinsky VS, Belokonova NA, Ognev MYu. Comparative characteristics of physico-chemical properties of drugs topical application for the prevention of complications of tooth extraction. *Actual problems in dentistry (Russia)*. 2018;14(4):64-70. (In Russ.).

doi: 10.18481/2077-7566-2018-14-4-64-70

9. Bogatov VV, Kulaeva ES. Study of the effect of combined methods of treatment using medication on the basis of "Gramicidin c" and light emitting diode radiation on the dynamics of the pain syndrome in the alveolitis of the

jaws. *Vestnik of the Smolensk state medical academy*. 2019; 18(3):124-131. (In Russ.). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41184766>

10. Vezeau PJ, Topical Hemostatic Agents: What the Oral and Maxillofacial Surgeon Needs to Know. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, 2016;28(4):523-532.

doi: 10.1016/j.coms.2016.06.007.

11. Teshome A. The efficacy of chlorhexidine gel in the prevention of alveolar osteitis after mandibular third molar extraction: a systematic review and meta-analysis. *BMC oral health*. 2017;17(1):82.

doi: 10.1186/s12903-017-0376-3

12. Labinskaya AS, Volina EG, Kovaleva EP. Guide to Medical Microbiology. Book 3, volume 2. Opportunistic infections: clinical and epidemiological aspects. Moscow: Binom; 2014:880 p. (In Russ.).

13. Shchetin E, Sirak S, Khodzhan A, Radzievskaya N, Petrosyan G. Pathophysiological aspects of regeneration of the alveolar socket of the extracted tooth in experiment. *Medical news of the North Caucasus*. 2014;9(3):262-265. (In Russ.).

doi: 10.14300/mnnc.2014.09073

14. Sousa Gomes P de, Daugela P, Poskevicius L, Mariano L, Fernandes MH. Molecular and Cellular Aspects of Socket Healing in the Absence and Presence of Graft Materials and Autologous Platelet Concentrates: a Focused Review. *Journal of oral & maxillofacial research*. 2019;10(3):e2.

doi: 10.5037/jomr.2019.10302

15. Mikhailovsky AA, Kulakov AA, Korolev VM, Vinnichenko Olu. Clinical and radiological study on tissue regeneration after alveolar bone augmentation with various osteoplastic materials and membranes. *Stomatologiya*. 2014;93(4):37-40. (In Russ.). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=22414598>

16. Baniasadi B, Evrard L. Alveolar Ridge Preservation After Tooth Extraction with DFDBA and Platelet Concentrates: A Radiographic Retrospective Study. *The open dentistry journal*. 2017;11:99-108.

doi: 10.2174/1874210601711010099

17. Yushchuk ND, Balmasova IP, Tsarev VN. Antibiotics and anti-infectious immunity. Moscow: Practical Medicine. 2012:232 p. (In Russ.).

18. Ushakov RV, Tsarev VN. Antimicrobial Therapy in Dentistry: Principles and Algorithms. Moscow: Practical Medicine. 2019:238 p. (In Russ.).

19. Znamenskaya LF. Inhibitors of tumor necrosis factor-alpha for treatment of psoriatic patients. *Vestnik dermatologii i venerologii*. 2010;6:7-15. (In Russ.).

20. Ketlinsky SA, Simbirtsev AS. Cytokines. Saint Petersburg: Folio. 2008:552 p. (In Russ.).

21. Ouyang W, Rutz S, Crellin NK, Valdez PA, Hymowitz SG. Regulation and functions of the IL-10 family of cytokines in inflammation and disease. *Annual review of immunology*. 2011;29:71-109.

doi: 10.1146/annurev-immunol-031210-101312

22. Kawano H, Kayama H, Nakama T, Hashimoto T, Umemoto E, Takeda K. IL-10-producing lung interstitial macrophages prevent neutrophilic asthma. *International immunology*. 2016;28(10):489-501.

doi: 10.1093/intimm/dxw012

23. Saadane A, Soltys J, Berger M. Role of IL-10 deficiency in excessive nuclear factor-kappaB activation and lung

inflammation in cystic fibrosis transmembrane conductance regulator knockout mice. *The Journal of allergy and clinical immunology*. 2005; 115(2):405-411.

doi: 10.1016/j.jaci.2004.10.044

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/

Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests

Поступила / Article received 22.09.2021

Поступила после рецензирования / Revised 10.10.2021

Принята к публикации / Accepted 17.10.2021

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Тарасенко Светлана Викторовна, доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой хирургической стоматологии Института стоматологии Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет), Москва, Российская Федерация

E-mail: prof_tarasenko@rambler.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8595-8864>

Муравьев Николай Витальевич, аспирант кафедры хирургической стоматологии Института стоматологии Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет), Москва, Российская Федерация

E-mail: 163789789@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4667-4783>

Арутюнян Александр Артемович, врач-стоматолог, аспирант кафедры микробиологии, вирусологии, иммунологии Московского государственного медико-стоматологического университета им. А.И. Евдокимова, Москва, Российская Федерация

E-mail: alexandr_arutunian@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8485-5975>

Автор, ответственный за связь с редакцией:

Ипполитов Евгений Валерьевич, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры микробиологии, вирусологии, иммунологии Московского государственного медико-стоматологического университета им. А.И. Евдокимова, Москва, Российская Федерация

Для переписки: ippo@bk.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1737-0887>

Царев Виктор Николаевич, доктор медицинских наук, профессор, директор Научно-исследовательского медико-стоматологического института, заведующий кафедрой микробиологии, вирусологии, иммунологии Московского государственного медико-стоматологического университета им. А.И. Евдокимова, Москва, Российская Федерация

E-mail: nikola777@rambler.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3311-0367>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Svetlana V. Tarasenko, DMD, PhD, DSc, Professor, Head of the Department of Oral Surgery, Institute of Dentistry, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russian Federation

E-mail: prof_tarasenko@rambler.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8595-8864>

Nikolai V. Muravyev, PhD student, Department of Oral Surgery, Institute of Dentistry, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russian Federation

E-mail: 163789789@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4667-4783>

Aleksandr A. Arutyunyan, DMD, PhD student, Department of Microbiology, Virology, Immunology, A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russian Federation

E-mail: alexandr_arutunian@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8485-5975>

Corresponding author:

Evgeniy V. Ippolitov, DMD, PhD, DSc, Professor, Department of Microbiology, Virology, Immunology, A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russian Federation

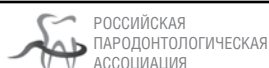
For correspondence: ippo@bk.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1737-0887>

Victor N. Tsarev, DMD, PhD, DSc, Professor, Director of the Research Institute of Medicine and Dentistry, Head of the Department Microbiology, Virology, Immunology, A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russian Federation

E-mail: nikola777@rambler.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3311-0367>



ЖУРНАЛЫ ИЗДАТЕЛЬСКОЙ ГРУППЫ РПА

Журнал «Пародонтология»

Стоимость подписки в печатном виде на 2021 год по России – 2700 рублей

Подписной индекс в каталоге «Пресса России» – 18904

Стоимость подписки в электронном виде на 2021 год – 2500 рублей

www.parodont.ru



DARTA®

ПРОИЗВОДСТВО СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ
УСТАНОВОК DARTA®

www.darta.top



Стоматологический
осветитель Fago (Италия),
ПОТОЛОЧНЫЙ



*Разработано и произведено в России

Лицензия на производство № ФС-99-04-000358 от 13 сентября 2013 г.



тел./факс: (812) 655-50-50
(495) 663-77-26

www.coralspb.ru
www.darta.top

Приверженность стоматологическому лечению пациентов с заболеваниями сердечно-сосудистой системы

Т.Г. Петрова¹, Н.Б. Бородин¹, В.Г. Атрушкевич², Л.Д. Пересвет¹

¹Новосибирский государственный медицинский университет, Новосибирск, Российская Федерация

²Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова, Москва, Российская Федерация

Резюме

Актуальность. Воспалительные заболевания пародонта, распространенность которых составляет 68-98%, рассматриваются в качестве фактора риска развития сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ). При этом отмечается низкая осведомленность населения о стоматологических заболеваниях и их роли в оценке общего состояния здоровья. Понимание пациентом необходимости профилактики и лечения стоматологических заболеваний является важным фактором успешной терапии сердечно-сосудистой патологии. В связи с этим особую актуальность приобретает изучение вопросов приверженности стоматологическому лечению больных с ССЗ. Цель – изучить уровень приверженности стоматологическому лечению у пациентов с ССЗ.

Материалы и методы. Проведено стоматологическое обследование и анкетирование 121 пациента в возрасте от 18 до 89 лет, находящегося на лечении по поводу клинических проявлений ишемической болезни сердца, из них 48 мужчин и 73 женщины. Средний возраст обследованных составил $65,20 \pm 0,44$ года. Пациенты заполняли модифицированный опросник Мориски-Грина, включающий четыре вопроса. Для изучения факторов, влияющих на комплаентность к стоматологическому лечению, использовали письменное анкетирование, которое включало 21 закрытый вопрос оригинальной анкеты.

Результаты. В результате проведенного исследования установлено, что у 87,6% больных ССЗ наблюдалась низкая приверженность стоматологическому лечению, 9,1% пациентов относились к группе риска и только 3,3% имели высокую приверженность лечению. Только половина опрошенных (52%) считали, что заболевания полости рта могут оказывать влияние на течение основного заболевания. Приверженность стоматологическому лечению не зависела от возраста обследованных. Выше приверженность была у женщин и у лиц с высшим образованием.

Заключение. Проведенное исследование позволило установить, что у больных ССЗ отмечается высокая распространенность и интенсивность воспалительных заболеваний пародонта, а также низкая приверженность к их лечению. Только половина пациентов информированы о взаимосвязи между заболеваниями сердечно-сосудистой системы и воспалительными заболеваниями пародонта.

Ключевые слова: приверженность, комплаентность, стоматологические заболевания, воспалительные заболевания пародонта, сердечно-сосудистые заболевания

Для цитирования: Петрова ТГ, Бородин НБ, Атрушкевич ВГ, Пересвет ЛД. Приверженность стоматологическому лечению пациентов с заболеваниями сердечно-сосудистой системы. *Пародонтология*. 2021;26(4):344-348. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2021-26-4-344-348>.

Adherence to dental treatment of patients with cardiovascular diseases

T.G. Petrova¹, N.B. Borodina¹, V.G. Atrushkevich², L.D. Peresvet¹

¹Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russian Federation

²A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russian Federation

Abstract

Relevance. Inflammatory periodontal diseases, with a 68-98% prevalence, are a risk factor for developing cardiovascular diseases (CVD). There is simultaneously a low awareness of dental diseases and their role in assessing general health. The patient's understanding of the need for prevention and treatment of dental diseases is essential in the successful treatment of cardiovascular diseases. In this regard, the study of dental treatment adherence in patients with cardiovascular diseases is particularly relevant. Purpose – to study the level of adherence to dental treatment in patients with cardiovascular diseases.

Materials and methods. We conducted a dental examination and survey of 121 patients aged 18 to 89 years during treatment of coronary artery disease clinical manifestations, including 48 men and 73 women. The average age of the surveyed was 65.2 ± 0.44 years. Patients completed a modified Morisky-Green questionnaire, which included four questions. We used a written questionnaire, which included 21 closed questions of the original questionnaire, to study the factors affecting adherence to dental treatment.

Results. The study found that 87.6% of cardiovascular patients poorly adhered to dental treatment, 9.1% of patients were at risk, and only 3.3% had strong adherence to treatment. Only half of the respondents (52%) believed that oral diseases could affect the underlying disease course. Adherence to dental treatment did not depend on the age of the examined patients. Adherence was higher among women and those with higher education.

Conclusion. The study revealed that patients with cardiovascular diseases have a high prevalence and intensity of inflammatory periodontal diseases and low adherence to their treatment. Only half of the patients know the relationship between cardiovascular diseases and inflammatory periodontal diseases.

Key words: adherence, compliance, dental diseases, inflammatory periodontal diseases, cardiovascular diseases

For citation: Petrova T.G., Borodina N.B., Atrushkevich V.G., Peresvet L.D., Adherence to dental treatment in patients with cardiovascular diseases. *Parodontologiya*. 2021;26(4):344-348. (in Russ.) <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2021-26-4-344-348>.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Распространенность сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) и связанных с ними осложнений, ухудшающих качество жизни пациента, приводящих к инвалидизации и даже к смерти больного, является актуальной проблемой современной медицины [1]. В течение последних десятилетий в литературе не угасает интерес к вопросам взаимосвязи состояния полости рта и сердечно-сосудистой патологии [2-5]. Согласно ряду исследований, воспалительные заболевания пародонта, распространенность которых составляет 68-98%, рассматриваются в качестве фактора риска развития сердечно-сосудистых заболеваний [6-11]. В основе механизма данной взаимосвязи лежит индуцируемое заболеваниями пародонта системное воспаление, которое может непосредственно содействовать воспалению в атеросклеротических бляшках [12].

При этом ряд авторов указывают на низкую осведомленность населения о стоматологических заболеваниях и их роли в оценке общего состояния здоровья. По данным опросов, свыше 76% респондентов не осознают важности последствий стоматологических заболеваний [13, 14]. Несмотря на большое количество клинических исследований, посвященных эффективности и экономической целесообразности поддерживающего стоматологического лечения, проблемы формирования и последующего сохранения приверженности пациентов к терапии остаются одними из значимых в современной медицине. Понимание пациентом необходимости профилактики и лечения стоматологических заболеваний является важным фактором успешной терапии сердечно-сосудистой патологии. Исходя из этого, особую актуальность приобретает изучение вопросов комплаентности к стоматологическому лечению больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями.

Приверженность (комплаентность) рассматривается как степень соответствия поведения пациента рекомендациям врача. В течение последних лет изучению вопросов приверженности пациентов к лечению хронических заболеваний уделяется пристальное внимание [15, 16]. Еще в 2003 году ВОЗ опубликовала руководство по повышению приверженности пациентов к долгосрочной терапии *Adherence to Long-term Therapies: Evidence for Action*. По оценке ВОЗ, примерно половина всех больных не соблюдают рекомендации врача [17]. Установлено, что комплаенс в отношении терапии хронических заболеваний снижается уже спустя шесть месяцев лечения [18, 19]. Поэтому мероприятия по повышению комплаенса, пояснение пациентам важности полноценного выполнения рекомендаций врача и необходимости дальнейших визитов является важной задачей персонализированной медицины.

Цель исследования – изучение уровня приверженности стоматологическому лечению у пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для достижения цели исследования проведено стоматологическое обследование и анкетирование 121 пациента в возрасте от 18 до 89 лет, находящегося на лечении в Новосибирском областном клиническом кардиологи-

ческом диспансере по поводу клинических проявлений ишемической болезни сердца, из них 48 мужчин (39,64%) и 73 женщины (60,36%). При этом у 74% обследованных диагностирована гипертоническая болезнь, у 50% больных – хроническая сердечная недостаточность, у 49% – аритмии, у 53% – постинфарктный кардиосклероз, у 44% – сахарный диабет, у 36% – хроническая почечная недостаточность, у 50% – ожирение. Средний возраст обследованных составил $65,20 \pm 0,44$ года.

Все пациенты заполняли модифицированный опросник Мориски-Грина, состоящий из четырех вопросов по соблюдению режима гигиены полости рта, игнорированию рекомендаций врача, посещаемости профилактических осмотров. Каждый отрицательный ответ оценивался в 1 балл, баллы суммировались. Приверженными к лечению считались пациенты, набравшие 4 балла, набравших 3 балла относили к группе риска (недостаточная приверженность), 2 и менее баллов – к потенциально не приверженным лечению. Для изучения факторов, влияющих на комплаентность к стоматологическому лечению, информированности пациентов о воспалительных заболеваниях пародонта и знаний по вопросам гигиены полости рта, использовали письменное анкетирование, которое включало 21 закрытый вопрос оригинальной анкеты.

При изучении стоматологического статуса оценивалось состояние слизистой оболочки рта, учитывались вид прикуса, положение зубов в зубной дуге, наличие некариозных поражений твердых тканей зубов, а также наличие или отсутствие различных ортопедических конструкций. Оценку гигиенического состояния полости рта проводили с помощью упрощенного гигиенического индекса Green-Wermillion (1964). Для определения степени воспаления десны использовали индекс РМА в модификации Parma (1964). Степень кровоточивости десен оценивали по индексу PBI (Muhlemann-Saxer, 1975). Для выявления распространенности и интенсивности поражения пародонта применялся пародонтальный индекс PI (Russel, 1956), при необходимости делали панорамную рентгенографию.

Статистическую обработку результатов проводили с помощью стандартного пакета программ SPSS Statistics 17.0. Точную значимость различий долей (%) оценивали по методу Фишера с расчетом показателя ϕ . Различия показателей считали достоверными при $p < 0,05$.

У всех пациентов было получено информированное согласие на использование данных обследования в научных целях и согласие этического комитета на проведение исследования.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты стоматологического обследования показали, что 100% обследованных имели воспалительные заболевания пародонта. Наиболее часто диагностировался хронический генерализованный пародонтит различной степени тяжести (71,9%), хронический гингивит выявлен у 20,9%. Встречалась только простая маргинальная форма заболевания. В целом у больных ССЗ регистрировалась удовлетворительная гигиена полости рта ($1,50 \pm 0,41$). Активность воспаления и выражен-

ность его клинических проявлений у обследованных подтверждалась индексом РМА. Среднее значение индекса РМА у больных составило $35,80 \pm 8,44\%$. Степень кровоточивости десен по индексу РВІ составила $1,01 \pm 0,12$, значение пародонтального индекса РІ – $1,44 \pm 0,44$.

В результате проведенного исследования установлено, что у 87,6% (106) больных ССЗ наблюдалась низкая приверженность стоматологическому лечению, 9,1% (11) пациентов относились к группе риска и только 3,3% (4) имели высокую приверженность лечению. Приверженные пациенты соблюдали режим чистки зубов, выполняли рекомендации врача по приобретению и использованию средств гигиены полости рта и регулярно приходили на профилактические осмотры. Пациенты разных возрастных групп статистически значимо не отличались по приверженности к стоматологическому лечению.

Полученные данные свидетельствуют, что женщины имели статистически значимо более высокий комплаенс по сравнению с мужчинами ($P < 0,01$) (рис. 1).

Установлено, что уровень образования повышал приверженность пациентов лечению. Так, у лиц с высшим образованием высокий уровень комплаенса был статистически значимо выше, чем в группе пациентов со средним и средним специальным образованием ($P < 0,05$) (рис. 2).

Анализ данных анкетирования показал низкий уровень информированности респондентов о воспалительных заболеваниях пародонта и знаний по вопросам гигиены полости рта. В качестве основной причины заболеваний десен чаще всего указывались плохая гигиена полости рта (46,28%) и вредные привычки (42,15%), значительно реже – непрофессиональное лечение (5,79%), наследственность (4,13%) и питание (1,65%). Более половины пациентов не соблюдали правила гигиены полости рта, а именно 52,07% тратили на чистку зубов менее 1 минуты, 58,68% выполняли данную процедуру менее двух раз в день, только 49,5% респондентов использовали дополнительные средства гигиены. При этом кровоточивость десен во время гигиенических процедур отмечали 77,68% пациентов. Регулярно данный симптом наблюдали 38,84% больных. Причем при появлении неприятных ощущений, боли в деснах, кровоточивости менее половины обследованных (45,45%) обращались к стоматологу, остальные сокращали время и интенсивность чистки зубов, меняли средства гигиены или начинали самостоятельное лечение.

Данные анкетного интервьюирования позволяют сделать вывод, что большинство пациентов с ССЗ пренебрегает рекомендациями стоматолога. Только 23,14% анкетированных приобретали рекомендуемые врачом средства гигиены. Остальные не считают это важным (44,63%) или приобретали более дешевый вариант (32,23%). Несмотря на 100% распространенность воспалительных заболеваний пародонта среди обследованных, только 34,71% пациентов когда-либо посещали врача-пародонтолога и ни один из респондентов регулярно, более года, не наблюдался у данного специалиста.

Основной причиной обращения пациентов за помощью к врачу-стоматологу являлась острая боль и проблемы, связанные с появлением кровоточивости десен, подвижностью зубов и неприятным запахом изо рта. С профилактической целью посещать специалиста на регулярной основе планировали лишь 38,02% опрошенных, 16,53% не планировали посещать вообще.

Причиной нерегулярного посещения стоматолога в большинстве случаев являлась забывчивость пациентов, так, 57,85% респондентов забывали о необходимости явиться на прием и 74,38% опрошенных хотели,

чтобы им напоминали о необходимости и сроке повторного профилактического визита.

Поскольку все пациенты имели хронические заболевания сердечно-сосудистой системы, интересно было изучить их приверженность к лечению основного заболевания. Установлено, что более половины респондентов (57,03%) регулярно принимали лекарственные препараты, назначенные врачом-кардиологом, 24,79% – только при возникновении обострения заболевания, 18,18% – не регулярно. Регулярно наблюдались по поводу основного заболевания 24,79% опрошенных, 61,16% обращались только при обострении заболевания и 14,05% ранее не обращались по поводу лечения ССЗ. При этом интересно отметить, что только половина опрошенных (52%) считали, что заболевания полости рта могут оказывать влияние на течение основного заболевания.

Таким образом, проведенное исследование позволило установить, что у больных ССЗ отмечается высокая распространенность и интенсивность воспалительных заболеваний пародонта, а также низкая приверженность к их лечению. Только половина пациентов информированы о взаимосвязи между заболеваниями сердечно-сосудистой системы и воспалительными заболеваниями пародонта. Отсутствие выраженной симптоматики на начальных этапах заболеваний десен, продолжительное лечение воспалительных заболеваний пародонта, необходимость длительной поддерживающей терапии снижает приверженность данной категории больных к лечению. Многофакторность проблемы приверженности лечению, сложность надежно-

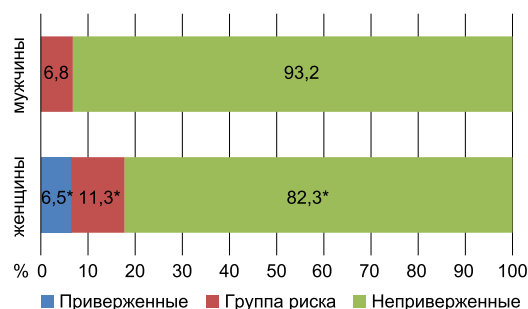


Рис. 1. Уровень приверженности к стоматологическому лечению лиц различного пола

*статистически значимые различия с группой женщин ($P < 0,01$)

Fig. 1. The level of compliance to dental treatment of individuals of different genders

*statistically significant differences with the group of women ($P < 0,01$)

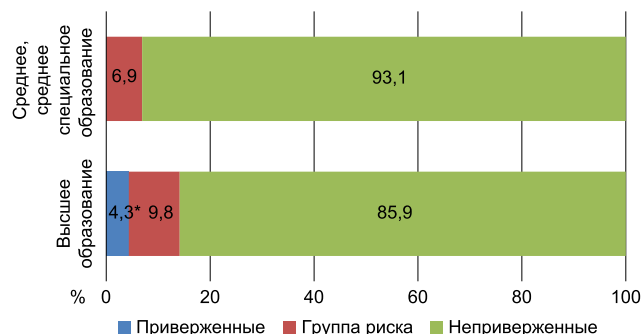


Рис. 2. Уровень приверженности стоматологическому лечению лиц с разным уровнем образования

*статистически значимые различия с группой лиц со средним и средним специальным образованием ($P < 0,05$)

Fig. 2. The Level of compliance to dental treatment of individuals with different levels of education

*statistically significant differences with the group of people with secondary and specialized secondary education ($P < 0,05$)

го определения и несовершенство методов контроля комплаентности существенно осложняет, но не уменьшает актуальности этой проблемы. Одним из возможных путей повышения комплаенса пациентов является полная, своевременная и доступная информация о состоянии полости рта и ее влиянии на общесоматические

заболевания, правильная мотивация к лечению и профилактике имеющейся патологии. Взаимоотношения врача и больного, основанные на доверии, уважении и взаимопонимании, несомненно, будут способствовать повышению удовлетворенности пациента, приверженности лечению и улучшению состояния его здоровья.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Соболева МС. Факторы приверженности к терапии сердечно-сосудистых заболеваний по данным современных исследований. *Клиницист*. 2017;11(2):33-39. doi: 10.17650/1818-8338-2017-11-2-33-39
2. Горбачева ИА, Орехова ЛЮ, Шестакова ЛА, Михайлова ОВ. Связь заболеваний внутренних органов с воспалительными поражениями полости рта. *Пародонтология*. 2009;53(3):3-7. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=12962514>
3. Трухан ДИ, Трухан ЛЮ. Взаимоотношения болезней пародонта и сердечно-сосудистых заболеваний. *Международный журнал сердца и сосудистых заболеваний*. 2016;11(4):15-24. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28407695>.
4. Петрова ТГ, Бородин НБ, Яхонтов ДА, Ванюнина ВВ, Пересвет ЛД. Влияние длительного приема статинов на течение воспалительных заболеваний пародонта у больных ишемической болезнью сердца. *Пародонтология*. 2019;24(1):89-90. doi: 10.25636/PMP.1.2019.1.15
5. Анисимова ЕН, Рязанцев НА, Раскуражев АА, Танащян ММ, Филиппова МП, Садулаев АХ, Лабзенкова МА. Взаимосвязь воспалительных заболеваний полости рта с патологией сердечно-сосудистой системы. Обзор литературы и определение уровня стоматологического просвещения. *Пародонтология*. 2019;24(4):301-307. doi: 10.33925/1683-3759-2019-24-4-301-307
6. Bradley BF, Doneen AL, Vigerust DJ. High-risk periodontal pathogens contribute to the pathogenesis of atherosclerosis. *Postgraduate Medical Journal*. 2017;93:215-220. doi: 10.1136/postgradmedj-2016-134279
7. Gaetti-Jardim E, Marcelino SL, Feitosa CR, Romito GA, Avila-Campos MJ. Quantitative detection of periodontopathic bacteria in atherosclerotic plaques from coronary arteries. *Journal of Medical Microbiology*. 2009;58(12):1568-1575. doi: 10.1099/jmm.0.013383-0.
8. Rezzani R, Favero G, Buffoli B, Fabrizio Rodella L. Atherosclerosis and Periodontal Disease. 2016;25. Режим доступа: <http://www.smgebooks.com/atherosclerotic-cardiovascular-disease/chapters/ACD-16-07.pdf>
9. Dankevych-Kharchyshyn IS, Vynogradova OM, Mal'ko NV, Gnid RM, Skalat AP, Minko LY, et al. Periodontal disease and Atherosclerosis (literature review). *Wiadomosci Lekarskie*. 2019;72(3):462-465. doi: 10.36740/WLek.201903127
10. Accarini R, Godoy MF. Periodontal disease as a potential risk factor for acute coronary syndromes. *Arquivos*

Brasileiros de Cardiologia. 2006;87(5):592-596.

doi: 10.1590/S0066-782X2006001800007

11. Spahr A, Klein E, Khuseynova N, Boeckh C, Muche R, Kunze M, et al. Periodontal infections and coronary heart disease: role of periodontal bacteria and importance of total pathogen burden in the Coronary Event and Periodontal Disease (CORODONT) study. *Archives of Internal Medicine*. 2006;166(5):554-559.

doi: 10.1001/archinte.166.5.554

12. Blaha MJ, Martin SS. How do statins work? Changing paradigms with implications for statin allocation. *Journal of the American College of Cardiology*. 2013;62(25):2392-2394.

doi: 10.1016/j.jacc.2013.08.1626

13. Гуненкова ИВ, Оспанова ГБ. О роли печатной информации в профессиональном общении врача и пациента. *Стоматология для всех*. 2003;2(23):48-50.

14. Данилина ТФ, Михальченко ДВ, Доница АД, Денисенко ЛН, Данилина ЕВ, Голубев АН. Информированность и комплаентность беременных женщин в вопросах формирования стоматологического здоровья. *Вестник ВолгГМУ*. 2017;4(64):72-75.

doi: 10.19163/1994-9480-2017-4(64)-72-75

15. Данилов ДС. Терапевтическое сотрудничество (комплаенс): содержание понятия, механизмы формирования и методы оптимизации. *Неврология, нейропсихология, психосоматика*. 2014;6(2):4-12. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21788239>

16. Золотовская ИА, Дупляков ДВ. Персонализированный подход: в фокусе современной стратегии повышения приверженности к лечению. *Кардиология: новости, мнения, обучение*. 2016;3:51-58. Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=26623224>

17. Kisa A, Sabaté E, Nuño-Solín R. Adherence to Long-term Therapies: Evidence for Action. Geneva: World Health Organization; 2003:212. Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/318679616_ADHERENCE_TO_LONG-TERM_THERAPIES_Evidence_for_action

18. Cramer J, Rosenheck R, Kirk G, William K, John K. Medication compliance feedback and monitoring in a clinical trial: predictors and outcomes. *Value in Health*. 2003;6(5):566-573.

doi: 10.1046/j.1524-4733.2003.65269.x

19. Haynes RB, McDonald HP, Garg AX. Helping patients follow prescribed treatment: clinical applications. *JAMA The Journal of the American Medical Association*. 2002;288(22):2880-3.

doi: 10.1001/jama.288.22.2880

REFERENCES

1. Soboleva MS. The review of modern studies about the importance of compliance of patients to treatment of cardiovascular diseases. *The Clinician*. 2017;11(2):33-39. (In Russ.). doi: 10.17650/1818-8338-2017-11-2-33-39
2. Gorbacheva IA, Orekhova LY, Shestakova LA, Mihajlova OV. Svyaz' zabolevanij vnutrennih organov s vospalitel'nymi porazheniyami polosti rta. *Parodontologiya*. 2009;53(3):3-7. (In Russ.) Available from: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=12962514>

3. Trukhan DI, Trukhan LY. Relationship between periodontal and cardiovascular diseases. *International Journal of Heart and Vascular Diseases*. 2016;11(4):15-24. (In Russ.). Available from: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28407695>.

4. Petrova TG, Borodina NB, Yakhontov DA, Vanjunina VV, Peresvet LD. Influence long-term use of statins on the course of inflammatory periodontal diseases in coronary artery disease patients. *Parodontologiya*. 2019;24(1):89-90. (In Russ.). doi: 10.25636/PMP.1.2019.1.15

5. Anisimova EN, Ryazancev NA, Raskurajev AA, Tanashyan MM, Philippova MP, Sadulaev AH, Labzenkova MA. The relationship of inflammatory diseases in the oral cavity and cardiovascular system. Literature review and determining the level of dental education. *Parodontologiya*. 2019;24(4):301-307. (In Russ.).

doi: 10.33925/1683-3759-2019-24-4-301-307

6. Bradley BF, Doneen AL, Vigerust DJ. High-risk periodontal pathogens contribute to the pathogenesis of atherosclerosis. *Postgraduate Medical Journal*. 2017;93:215-220.

doi: 10.1136/postgradmedj-2016-134279

7. Gaetti-Jardim E, Marcelino SL, Feitosa CR, Romito GA, Avila-Campos MJ. Quantitative detection of periodontopathic bacteria in atherosclerotic plaques from coronary arteries. *Journal of Medical Microbiology*. 2009;58(12):1568-1575.

doi: 10.1099/jmm.0.013383-0.

8. Rezzani R, Favero G, Buffoli B, Fabrizio Rodella L. Atherosclerosis and Periodontal Disease. 2016;25. Available from:

<http://www.smgebooks.com/atherosclerotic-cardiovascular-disease/chapters/ACD-16-07.pdf>

9. Dankevych-Kharchyshyn IS, Vynogradova OM, Mal'ko NV, Gnid RM, Skalat AP, Minko LY, et al. Periodontal disease and Atherosclerosis (literature review). *Wiadomosci Lekarskie*. 2019;72(3):462-465.

doi: 10.36740/WLek201903127

10. Accarini R, Godoy MF. Periodontal disease as a potential risk factor for acute coronary syndromes. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. 2006;87(5):592-596.

doi: 10.1590/S0066-782X2006001800007

11. Spahr A, Klein E, Khuseynova N, Boeckh C, Muche R, Kunze M, et al. Periodontal infections and coronary heart disease: role of periodontal bacteria and importance of total pathogen burden in the Coronary Event and Periodontal Disease (CORO-DONT) study. *Archives of Internal Medicine*. 2006;166(5):554-559.

doi: 10.1001/archinte.166.5.554

12. Blaha MJ, Martin SS. How do statins work? Changing paradigms with implications for statin allocation. *Journal of the American College of Cardiology*. 2013;62(25):2392-2394.

doi: 10.1016/j.jacc.2013.08.1626

13. Gunenkova IV, Ospanova GB. O roli pechatnoj informacii v professional'nom obshchenii vracha i pacienta. *Stomatologiya dlya vsekh*. 2003;2(23):48-50. (In Russ.).

14. Danilina TF, Mihal'chenko DV, Donika AD, Denisenko LN, Danilina EV, Golubev AN. Awareness and compliance of pregnant women in the formation of dental health. *Journal of VolgSMU*. 2017;4(64):72-75. (In Russ.).

doi: 10.19163/1994-9480-2017-4(64)-72-75

15. Danilov DS. Therapeutic collaboration (compliance): Content of the definition, mechanisms of formation, and methods of optimization. *Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics*. 2014;6(2):4-12. (In Russ.). Available from:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21788239>

16. Zolotovskaia IA, Duplyakov DV. The patient-specific approach: in focus of modern strategy of compliance increasing. *Cardiology: news, views, education*. 2016;3:51-58. (In Russ.). Available from:

<http://elibrary.ru/item.asp?id=26623224>

17. Kisa A, Sabaté E, Nuño-Solinís R. Adherence to Long-term Therapies: Evidence for Action. Geneva: World Health Organization; 2003:212. Available from:

https://www.researchgate.net/publication/318679616_ADHERENCE_TO_LONG-TERM_THERAPIES_Evidence_for_action

18. Cramer J, Rosenheck R, Kirk G, William K, John K. Medication compliance feedback and monitoring in a clinical trial: predictors and outcomes. *Value in Health*. 2003;6(5):566-573.

doi: 10.1046/j.1524-4733.2003.65269.x

19. Haynes RB, McDonald HP, Garg AX. Helping patients follow prescribed treatment: clinical applications. *JAMA The Journal of the American Medical Association*. 2002;288(22):2880-3.

doi: 10.1001/jama.288.22.2880

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/

Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests

Поступила / Article received 18.01.2021

Поступила после рецензирования / Revised 19.08.2021

Принята к публикации / Accepted 21.11.2021

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Петрова Татьяна Геннадьевна, доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой терапевтической стоматологии Новосибирского государственного медицинского университета, Новосибирск, Российская Федерация

Для переписки: tgpetrova@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8007-9382>

Автор, ответственный за связь с редакцией:

Бородин Наталья Борисовна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры терапевтической стоматологии Новосибирского государственного медицинского университета, Новосибирск, Российская Федерация

Для переписки: bnbor@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7379-3318>

Атрушкевич Виктория Геннадьевна, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры пародонтологии Московского государственного медико-стоматологического университета им. А.И. Евдокимова, Москва, Российская Федерация

Для переписки: atrushkevichv@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4141-1370>

Пересвет Лия Дмитриевна, ординатор кафедры терапевтической стоматологии Новосибирского государственного медицинского университета, Новосибирск, Российская Федерация

Для переписки: Liya.Peresvet@yandex.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Tatyana G. Petrova, PhD, MD, DSc, Professor, Head of the Department of Operative Dentistry, Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russian Federation

For correspondence: tgpetrova@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8007-9382>

Corresponding author:

Borodina Natalia B., DMD, PhD, Associate Professor, Department of Operative Dentistry, Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russian Federation

For correspondence: bnbor@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7379-3318>

Atrushkevich, Victoria G., DMD, PhD, DSc, Professor, Department of Periodontology, A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Vice-President of the Russian Periodontal Association, Moscow, Russian Federation

For correspondence: atrushkevichv@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4141-1370>

Peresvet, Liya D., PhD student, Department of Operative Dentistry, Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk, Russian Federation

For correspondence: Liya.Peresvet@yandex.ru