

Обзор систем пролонгированной доставки лекарственных веществ для консервативного лечения воспалительных заболеваний пародонта

Л.Ю. Орехова^{1,2}, Т.В. Кудрявцева¹, Р.С. Мусаева¹, С.И. Полькина¹,
А.В. Чуприна¹, Э.А. Садулаева¹

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

²ООО «Городской пародонтологический центр ПАКС», Санкт-Петербург, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Появление резистентности пародонтопатогенных микроорганизмов к системной антибиотикотерапии открыло новое направление в пародонтологии. Средства локальной доставки лекарственных веществ обладают свойствами, позволяющими обеспечить долгое действие препарата в малых дозах при эффективном воздействии на микрофлору пародонтального кармана.

Материалы и методы. Неинтервенционное исследование проведено путем аналитического обзора российских и зарубежных научных изданий независимых клинических и лабораторных исследований базы данных PubMed, ResearchGate, ScienceDirect, eLIBRARY.RU за последние 10 лет. Поиск осуществлялся по ключевым словам: periochip, periodontaltreatment, thematrix, tissueengineering, bioactivecryogels. В обзор были включены рандомизированные контролируемые исследования, контролируемые клинические испытания, проспективные и ретроспективные сравнительные когортные исследования средств доставки лекарственных средств, а также систематические обзоры.

Результаты. В отличие от системного введения препаратов, биоразлагаемые системы локальной доставки обеспечивают длительное и эффективное лечение в месте поражения при гораздо меньших дозах и в более короткий период времени. Увеличение продолжительности действия препарата в комбинации с методами консервативного лечения воспалительных заболеваний пародонта (ВЗП) приводит к ускорению процессов регенерации мягких тканей. Биоразлагаемой матрицей для системы пролонгированной доставки могут служить гели, пленки, волокна, биоактивные криогели, микро- и наночастицы, чипы. Для всех этих форм основной полимер может быть природного происхождения (белки, коллаген), а также полусинтетического (производные целлюлозы) и синтетического происхождения.

Заключение. Роль наиболее применяемых форм в настоящее время отводится пленкам, чипам и биоактивному лекарственному криогелю. Благодаря своей уникальной структуре биологический лекарственный криогель может служить контролируемой и мультифункциональной системой для доставки лекарственных средств в ткани пародонта, что определяет его значимость в пародонтологии и высокий интерес для дальнейшего исследования.

Ключевые слова: системы пролонгированной доставки, лекарственных средств, биоактивный лекарственный криогель, воспалительные заболевания пародонта.

Для цитирования: Орехова ЛЮ, Кудрявцева ТВ, Мусаева РС, Полькина СИ, Чуприна АВ, Садулаева ЭА. Обзор систем пролонгированной доставки лекарственных веществ для консервативного лечения воспалительных заболеваний пародонта. *Пародонтология*. 2022;27(4):298-307. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2022-27-4-298-307>.

Review of extended-release drug delivery systems for non-surgical treatment of inflammatory periodontal diseases

L.Yu. Orekhova^{1,2}, T.V. Kudryavtseva¹, R.S. Musaeva¹, S.I. Polkina¹,
A.V. Chuprinina¹, E.A. Sadulaeva¹

¹Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation

²City Periodontology centre "PAKS", Saint Petersburg, Russian Federation

ABSTRACT

Relevance. The onset of periodontal pathogen resistance to systemic antibiotics revealed a new direction in periodontics. The characteristics of local drug delivery systems allow for a prolonged impact on periodontal pocket microbiota.

Materials and methods. The non-interventional study was carried out by an analytical review of Russian and international scientific publications of independent clinical and laboratory research databases PubMed, ResearchGate, ScienceDirect, and eLIBRARY.RU for the last decade. The search was performed using the keywords: "periochip", "periodontal treatment", "the matrix", "tissue engineering", and "bioactive cryogels". The review included randomized controlled studies, controlled clinical trials, prospective and retrospective comparative cohort studies of drug delivery systems and systematic reviews.

Results. In contrast to systemic drug administration, biodegradable local drug delivery systems provide long-lasting and effective treatment at the lesion site at much lower doses and in a shorter period of time. The prolonged drug activity time combined with non-surgical treatment of inflammatory periodontal diseases results in faster soft tissue regeneration. Gels, foams, fibres, bioactive cryogels, micro- and nanoparticles, and chips may be biodegradable matrices for the extended-release drug delivery system. The basic polymer for all these forms can be of natural origin (proteins, collagen), semi-synthetic (cellulose derivatives) or synthetic.

Conclusion. Films, chips and bioactive cryogel are nowadays more common forms. Due to its unique structure, the bioactive drug cryogel can serve as a controlled and multifunctional system for drug delivery to the periodontal tissues, which determines its importance in periodontics and high interest for further research.

Key words: Extended-release drug delivery systems, bioactive cryogel, inflammatory periodontal diseases.

For citation: Orekhova LYu, Kudryavtseva TV, Musaeva RS, Polkina SI, Chuprinina AV, Sadulaeva EA. Review of extended-release drug delivery systems for non-surgical treatment of inflammatory periodontal diseases. *Parodontologiya*. 2022;27(4):298-307 (in Russ.). <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2022-27-4-298-307>.

АКТУАЛЬНОСТЬ

ВЗП различных стадий развития с сопутствующими заболеваниями и без них являются одной из наиболее актуальных проблем современной стоматологии, что является полем для развития новых методов лечения, новых препаратов и способов их доставки [1-4]. Применение форм локальной доставки замедленно высвобождаемых антибактериальных препаратов включено в Рекомендации по лечению пародонтита стадии 1-3 Европейской федерации пародонтологии в дополнение к поддесневому удалению биопленки.

Основным этиологическим фактором развития и хронического течения заболеваний является условно-патогенная микрофлора полости рта. Современные исследования подтверждают влияние на состояние тканей пародонта микробных биопленок – скопленных организмов, конгломераты которых объединены с помощью продуктов обмена бактерий [5, 6]. Основными представителями микрофлоры, входящими в состав биопленок, являются *Actinobacillus actinomycescomitans*, *Treponema denticola*, *Prevotella melaninogenica*, *Prevotella intermedia*, *Prevotella nigrescens*, *Campylobacter* spp., *Fusobacterium nucleatum* [7]. Этиопатогенетическое лечение ВЗП в первую очередь направлено на устранение бактериальной инфекции и элиминации продуктов обмена микроорганизмов из пародонтального пространства [1].

В результате постоянного тока ротовой жидкости и физиологической роли ротовой полости, как начального отдела желудочно-кишечного тракта, актуальным становится вопрос доставки лекарственных средств и пролонгирования их действия [8]. Особенности течения и возбудителей заболеваний, ха-

актер поражения опорных тканей зуба определяет необходимость использования биоразлагаемых матриц. Системы локальной доставки на такой основе, рассматриваемые многими авторами, обеспечивают длительное и эффективное лечение воспалительных заболеваний при гораздо меньших дозах и в более короткий период времени [2, 8-10].

Активно развивающаяся область – применение матричных форм для воссоздания пародонтальной связки. По результатам исследования с помощью факторов роста волокон коллагена и остеотропных препаратов можно добиться продукции ткани, замещающей связочный аппарат и костную ткань альвеолы, близких по строению к нативным [11-13]. Тем не менее, наиболее актуальным остается вопрос воздействия на патогенную микрофлору пародонтального кармана.

Средства доставки лекарственных веществ должны обладать свойствами, позволяющими обеспечить долгое действие препарата в малых дозах при эффективном воздействии на микрофлору пародонтального кармана [3]. Наиболее часто используемыми средствами для доставки лекарственных веществ на основе биоразлагаемой матрицы, по мнению исследователей, являются пленки, чипы, гели, повязки. По мнению современных авторов, перспективной вехой в разработке средств для доставки пролонгированных фармакологических препаратов является биоактивный лекарственный криогель, который нашел свое применение и в других медицинских областях [14-19].

Цель исследования: анализ использования биоразлагаемых средств пролонгированного действия для увеличения эффективности консервативного лечения воспалительных заболеваний пародонта.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Анализ научных статей и оригинальных исследований из базы данных PubMed, ResearchGate, ScienceDirect, eLIBRARY.RU за последние 10 лет. Поиск осуществлялся по ключевым словам: bioactive cryogels, periochip, periostat, periodontal treatment, the matrix, tissue engineering.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Пленки

Распространенность применения данной формы аргументируется простотой использования и эффективностью действия. Размеры и форму пленок можно легко контролировать для соответствия размерам пародонтального кармана, который необходимо обработать, в то время как пленки большего размера могут быть нанесены на слизистую оболочку щеки. Лекарственное вещество равномерно распределено по всей поверхности полимера, выступающего в качестве матрицы, и высвобождается путем трансдермальной диффузии в ткани [2, 20].

В 1982 году были описаны первые разработки пленок из метилметакрилата для локальной доставки тетрациклина, метронидазола и хлоргексидина. Пленки были клинически испытаны и разработаны на основе гидроксипропилцеллюлозы для доставки тетрациклина, хлоргексидина и офлоксацина. Применение этой разработки привело к значительному снижению количества спирохет и подвижных организмов в карманах, что было выявлено с помощью темнопольной микроскопии. Предварительная обработка пародонтальных пространств ультразвуковыми методами и последующее использование пленок по исследованиям приводит к уменьшению качественного и количественного состава патогенной микрофлоры. Аналогичные сдвиги не наблюдались в необработанных контрольных пародонтальных карманах [21].

В настоящее время устройства длительного высвобождения состоят из сшитого рыбьего желатина, содержащего хлоргексидина диацетат или хлоргексидина гидрохлорид, из синтетических биоразлагаемых полимеров (сополимер лактида с гликолидом), содержащие тетрациклин. Пленки оказывают антисептическое действие на условно-патогенную микрофлору в пародонтальном пространстве [22].

В состав пленок могут входить различные антибактериальные, антисептические, противовоспалительные, кератопластические и обезболивающие фармакологические препараты. Выделение лекарственных компонентов происходит в течение 6–8 часов, продолжительность применения 7–10 дней [2, 9, 23]. Такие свойства позволяют длительно и целенаправленно воздействовать на пародонтальный карман, обеспечивая улучшение трофической функции опорных тканей за счет улучшения микробного баланса, а использование кератопластических средств в составе способствует регенерации клеток тканей пародонта.

Чипы

Различные типы мембран на основе коллагена также были протестированы для местной доставки лекарственных средств. Они представляют собой деградирующее устройство с контролируемым высвобождением на основе сшитой формальдегидом белковой матрицы, содержащей хлоргексидин. На основании этого было разработано такое средство для контролируемой доставки хлоргексидина, как PerioChip (PerioProducts Ltd., Иерусалим, Израиль). Это пленка размером 5 x 4 x 0,3 мм, содержащая 2,5 мг хлоргексидина глюконата. Когда чип помещается под десну, он высвобождает хлоргексидин и разрушается, поддерживая его в десневой борозде на уровне > 100 ppm в течение 7–10 дней [24]. PerioChip сохраняет свое действие на протяжении 11 недель.

По данным исследователей, использование чипов с хлоргексидином снижает воспалительную реакцию в тканях пародонта после применения скейлинга поверхности корней [25–29]. Использование чипов с растительными и антимикробными наполнителями также показывает положительную динамику в комплексе лечения воспалительных заболеваний пародонта, оказывая влияние на трофику тканей [30–36]. Длительное сохранение активности чипа позволяет обеспечивать длительное терапевтическое воздействие за пределами кабинета врача-стоматолога.

Гели

Гели являются одно-, двух-, многофазными дисперсными системами с наличием гелеобразователя в небольших концентрациях в качестве вспомогательного вещества и жидкой дисперсной средой. Матрицей для доставляемых лекарственных веществ в данном случае являются гликозаминогликаны или гиалуроновая кислота. Помимо удобной структуры для препаратов хлоргексидина или метронидазола, как наполнителя, такая матрица являет собой стимулятор регенеративных процессов в результате влияния на ангиогенез и кератоциты. Также плотная структура гелеобразных форм способствует повышению защитной функции и снижению воздействия микрофлоры на ткани пародонта [2, 9].

Терапевтическое действие реализуется по большей части при закладывании в пародонтальное пространство. В результате деградации гелевой структуры происходит пролонгированное высвобождение антисептических и антимикробных препаратов в ткани пародонта, обеспечивая обработку пародонтального кармана, активизацию местных факторов защиты и ускорению регенерации тканей [20, 31, 37]. Плотная структура обеспечивает надежное удержание геля в пародонтальном кармане, несмотря на ток ротовой жидкости, а простое нанесение обеспечивает минимальную инвазивность процедуры при высокой эффективности противомикробного действия [38].

БЛК (биоактивный лекарственный криогель)

БЛК является наиболее перспективной разработкой в качестве средства для пролонгированной доставки большого диапазона антисептических и антимикробных препаратов. Криогели – это уникальные тканеинженерные разработки, обладающие макропористой, губкоподобной и механически прочной структурой. Высокая биосовместимость позволяет разрабатывать на своей основе материалы различной модификации с расширением области применения: гемостатические и регенерирующие свойства позволяют использовать его в пластической хирургии для реконструкции мягких и хрящеподобных тканей и в косметологии, высокие адсорбционные свойства за счет пористой структуры и присутствия полифепана обосновывают использование в фармакологической отрасли, проницаемость и равновесное влагопоглощение задействуется в офтальмологии [14, 16, 19, 39, 40]. Природные полимеры, включая полисахариды, такие как агароза, альгинат, хитозан, идекстран, а также белки, такие как желатин и коллаген, уже широко используются в производстве криогелей для биомедицинских целей [39, 41–43]. Часто в состав БЛК входят криоструктурированные полисахариды, которые при биодеструкции распадаются на глюкозу, восстанавливающую энергетические затраты клеток для активной регенерации тканей пародонта [2, 41, 43, 44].

Особый интерес представляют высокопористые криогели, содержащие взаимосвязанные макропоры с диаметром в основном более 50 мкм. Большое количество пор в структуре позволяет использовать в комбинации с ним разные по размеру молекул антисептические и антимикробные средства, а также является залогом успешной деградации матрицы.

БЛК представляет собой комплексный препарат, объединяя антимикробные, адсорбционные, улучшающие трофику свойства за счет своего строения и возможности включения в матрицу таких веществ, как диоксидин, полифепан [3]. Пористая, длительно разлагающаяся матрица с включением антимикробных и антисептических препаратов может длительное время оптимизировать состояние пародонтального пространства, являясь также средством для улучшения трофики опорных тканей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Атрушкевич ВГ, Орехова ЛЮ, Янушевич ОО, Соколова ЕЮ, Лобода ЕС. Оптимизация сроков поддерживающей пародонтальной терапии при использовании фотоактивированной дезинфекции. *Пародонтология*. 2019;24(2):121–126. doi: 10.33925/1683-3759-2019-24-2-121-126
2. Орехова ЛЮ, Атрушкевич ВГ, Михальченко ДВ, Горбачева ИА, Лапина НВ. Стоматологическое здоровье и полиморбидность: анализ современных подхо-

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Эрадикация микроорганизмов из пародонтального кармана является самым важным шагом в лечении заболеваний тканей пародонта. Ограничения, связанные с полосканием и ирригацией, побудили к исследованиям для разработки альтернативных систем доставки. Успешная терапия включает в себя средства для направленного воздействия лекарственного агента на очаг инфекции и поддержание его локализованной концентрации на эффективном уровне в течение достаточного времени, одновременно вызывая минимальные побочные эффекты или их отсутствие. Пролонгированная доставка фармакологических средств с контролируемым высвобождением для лечения и контроля заболеваний пародонта является быстро развивающейся областью. Использование в клинической практике будет в значительной степени зависеть от простоты применения этих систем и их экономической целесообразности.

Все системы локальной доставки обладают рядом преимуществ перед другими формами. Удобство и простота использования наравне с удлинением терапевтического эффекта и высокой эффективностью обеспечивают активное применение пленок, чипов и гелей на разных этапах консервативного лечения с доказанной положительной динамикой хронических ВЗП.

Из всех рассмотренных систем локальной доставки наиболее перспективной формой с растущим потенциалом для будущего применения в биомедицинской области является БЛК. Несмотря на многочисленные технологические достижения в исследованиях криогелей, применение этих систем в стоматологии находится в зачаточном состоянии, но результаты являются многообещающими. Благодаря своей уникальной структуре биологический лекарственный криогель может служить контролируемой и продолжительной системой для доставки лекарственных средств в ткани, что определяет его значимость в пародонтологии. Активное развитие производства новых антимикробных и антисептических средств – новая веха для обновления состава БЛК. Криогель, как одна из самых внедряемых биоразлагаемых матриц, может стать основой для создания системы доставки препаратов для лечения ВЗП с учетом резистентности микроорганизмов, особенностей изменения заболеваний.

дов к лечению стоматологических заболеваний. *Пародонтология*. 2017;22(3):15–17. Режим доступа:

https://www.elibrary.ru/download/elibrary_30060550_12935769.pdf

3. Орехова ЛЮ, Кудрявцева ТВ, Бурлакова ЮС. Системы локальной доставки лекарственных препаратов в пародонтологии. *Пародонтология*. 2016;21(1):34–39. Режим доступа:

<https://www.parodont.ru/jour/article/view/226/226>

4. Орехова ЛЮ, Мусаева РС, Лобода ЕС, Гриненко ЭВ, Чупринина АВ, Рязанцева ЕС. Анализ эффективности противовоспалительных паст у пациентов с сахарным диабетом и хроническим генерализованным пародонтитом. *Пародонтология*. 2020;25(1):47-53.

doi: 10.33925/1683-3759-2020-25-1-47-53

5. Самойленко АВ, Орищенко ВЮ, Климович ЛА, редакторы. Лекарственные средства, применяемые в пародонтологии. *Днепропетровск*. 2015. 172 с. Режим доступа:

<https://repo.dma.dp.ua/5805/1/%D0%9B%D0%B5%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5%20%D1%81%D1%80%D0%B5%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0%2C%20%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%8F%D0%B5%D0%BC%D1%8B%D0%B5%20%D0%B2%20%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D0%BD%D1%82%D0%BE%D0%B%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D0%B8.-%202017.pdf>

6. Нейзберг ДМ, Орехова ЛЮ, Лобода ЕС, Силина ЭС. Активная инфекция *Candida spp.* и *Actinomyces spp.* как возможная причина рефрактерности при лечении пародонтита. *Пародонтология*. 2022;27(1):61-73.

doi: 10.33925/1683-3759-2022-27-1-61-73

7. Романова РО, Зюлькина ЛА, Иванов ПВ, Куряев ИИ, Кашлевская МЕ. Современные аспекты этиопатогенеза воспалительных заболеваний пародонта (обзор литературы). *Вятский медицинский вестник*. 2022; 1(73):96-102.

doi: 10.24412/2220-7880-2022-1-96-102

8. Яров ЮЮ. Микробные ассоциации зубодесневого соединения и пародонтального кармана у пациентов с различным состоянием тканей пародонта. *Стоматолог*. 2013;2(9):41-46. Режим доступа:

file:///C:/Users/irakn/Downloads/2_2013.pdf

9. Kaplish V, Manpreet Kaur Walia, Hari Kumar SL. Local drug delivery systems in the treatment of periodontitis: a review. *Pharmacophore*. 2013;4(2):39-49. Режим доступа:

<file:///C:/Users/irakn/Downloads/local-drug-delivery-systems-in-the-treatment-of-periodontitis-a-review.pdf>

10. Herrera D, Matesanz P, Martín C, Oud V, Feres M, Teughels W. Adjunctive effect of locally delivered antimicrobials in periodontitis therapy: A systematic review and meta-analysis. *Journal of clinical periodontology*. 2020;22:239-256.

doi: 10.1111/jcpe.13230

11. Soskolne WA. Subgingival delivery of therapeutic agents in the treatment of periodontal diseases. *Critical reviews in oral biology and medicine: an official publication of the American Association of Oral Biologists*. 1997;8(2):164-174.

doi:10.1177/10454411970080020501

12. Elango J, Selvaganapathy PR, Lazzari G, Bao B, Wenhui W. Biomimetic collagen-sodium alginate-titanium oxide (TiO₂) 3D matrix supports differentiated periodontal ligament fibroblasts growth for periodontal tissue regeneration. *International journal of biological macromolecules*. 2020;163:9-18.

doi: 10.1016/j.ijbiomac.2020.06.173

13. Sheng-Jie Cui, Yu Fu, Min Yu, Lei Zhang, Wen-Yan Zhao, Ting Zhang, и др. Functional periodontal regeneration using biomineralized extracellular matrix/stem cell microspheroids. *Chemical Engineering Journal*. 2022;431(3):133220.

doi: 10.1016/j.cej.2021.133220

14. Yuan Z, Yuan X, Zhao Y, Cai Q, Wang Y, Luo R, и др. Injectable GelMA Cryogel Microspheres for Modularized Cell Delivery and Potential Vascularized Bone Regeneration. *Small*. 2021;17(11):e2006596.

doi: 10.1002/sml.202006596

15. Mendes BB, Gómez-Florit M, Araújo AC, Prada J, Babo PS, Domingues RMA, и др. Intrinsically Bioactive Cryogels Based on Platelet Lysate Nanocomposites for Hemostasis Applications. *Biomacromolecules*. 2020;21(9):3678-3692.

doi:10.1021/acs.biomac.0c00787

16. Bakhshpour M, Idil N, Perçin I, Denizli A. Biomedical Applications of Polymeric Cryogels. *Applied Sciences*. 2019;9(3):553.

doi: 10.3390/app9030553

17. Eigel D, Werner C, Newland B. Cryogel biomaterials for neuroscience applications. *Neurochemistry international*. 2021;147:105012.

doi: 10.1016/j.neuint.2021.105012

18. He Y, Wang C, Wang C, Xiao Y, Lin W. An Overview on Collagen and Gelatin-Based Cryogels: Fabrication, Classification, Properties and Biomedical Applications. *Polymers*. 2021;13(14):1-26.

doi: 10.3390%2Fpolym13142299

19. Osman B, Sagdilek E, Gümrükçü M, Göçenoğlu Sarıkaya A. Molecularly imprinted composite cryogel for extracorporeal removal of uric acid. *Colloids and surfaces B: Biointerfaces*. 2019;183:110456.

doi: 10.1016/j.colsurfb.2019.110456

20. Savina IN, Zoughaib M, Yergeshov AA. Design and Assessment of Biodegradable Macroporous Cryogels as Advanced Tissue Engineering and Drug Carrying Materials. *Gels*. 2021;7(3):79.

doi: 10.3390/gels7030079

21. Конорев МР, редактор. Клиническая фармакология в стоматологии. Витебск: ВГМУ. 2018. 196 с. Режим доступа:

https://www.elib.vsmu.by/bitstream/123/17772/1/Klinicheskaja_farmakologija_v_stomatologii_Konorev-MR_2018.pdf

22. Aimetti M. Nonsurgical periodontal treatment. *The international journal of esthetic dentistry*. 2014;9(2):251-267. PMID: 24765632. Режим доступа:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24765632/>

23. Graziani F, Karapetsa D, Alonso B, Herrera D. Nonsurgical and surgical treatment of periodontitis: how many options for one disease? *Periodontology 2000*. 2017;75(1):152-188.

doi: 10.1111/prd.12201

24. Chackartchi T, Hamzani Y, Shapira L, Polak D. Effect of Subgingival Mechanical Debridement and Local Delivery of Chlorhexidine Gluconate Chip or

Minocycline Hydrochloride Microspheres in Patients Enrolled in Supportive Periodontal Therapy: a Retrospective Analysis. *Oral health & preventive dentistry*. 2019;17(2):167-171.

doi: 10.3290/j.ohpd.a42375

25. Henke CJ, Villa KF, Aichelmann-Reidy ME, Armitage GC, Eber RM, Genco RJ, и др. An economic evaluation of a chlorhexidine chip for treating chronic periodontitis: the CHIP (chlorhexidine in periodontitis) study. *The Journal of the American Dental Association*. 2001;132(11):1557-1569.

doi: 10.14219/jada.archive.2001.0091

26. Jagadish Pai BS, Rajan SA, Srinivas M, Padma R, Suragimath G, Walvekar A, и др. Comparison of the efficacy of chlorhexidine varnish and chip in the treatment of chronic periodontitis. *Contemporary clinical dentistry*. 2013;4(2):156-161.

doi: 10.4103/0976-237X.114848

27. Gupta R, Singh P, Dev Y, Sardana S, Rathee K, Sethi M. Effectiveness of Controlled Release Chlorhexidine Chip as an Adjunctive to Scaling and Root Planning for the Treatment of Chronic Periodontitis. *The journal of contemporary dental practice*. 2019;20(12):1402-1405. PMID: 32381840 Режим доступа:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32381840/>

28. Tyagi P, Dodwad V, Kukreja BJ, Kukreja P. A comparison of the efficacy of scaling and root planning with application of pomegranate chip, pomegranate gel, and scaling and root planing in sufferers with adult periodontitis - A prospective study. *Journal of Indian Society of Periodontology*. 2021;25(1):41-46.

doi: 10.4103/jisp.jisp_243_20

29. Vennila K, Elanchezhian S, Ilavarasu S. Efficacy of 10% whole Azadirachta indica (neem) chip as an adjunct to scaling and root planning in chronic periodontitis: A clinical and microbiological study. *Indian journal of dental research: official publication of Indian Society for Dental Research*. 2016;27(1):15-21.

doi: 10.4103/0970-9290.179808

30. Rosa CDDR, Gomes JML, Moraes SLD, Lemos CAA, da Fonte TP, Limirio JPJO, и др. Use of chlorhexidine chip after scaling and root planning on periodontal disease: A systematic review and meta-analysis. *The Saudi dental journal*. 2021;33(1):1-10.

doi: 10.1016/j.sdentj.2020.11.002

31. Wacharanad S, Thatree P, Yiemwattana P, Paoprajak P, Ngamsangiam P, Valyanont M, и др. Antimicrobial Activity of Roselle-capped Silver Nanochip on Aggregatibacter actinomycetemcomitans. *European journal of dentistry*. 2021;15(3):574-578.

doi: 10.1055/s-0041-1725574

32. Tyagi P, Dodwad VW, Vaish S, Chowdhery T, Gupta N, Kukreja JB. Clinical Efficacy of Subgingivally Delivered Punica Granatum Chip and Gel in Management of Chronic Periodontitis Patients. *Kathmandu University medical journal (KUMJ)*. 2020;18(71):279-283. Режим доступа:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34158437/>

33. Kumar AJ, Ramesh Reddy BV, Chava VK. Effect of chlorhexidine chip in the treatment of chronic periodontitis. *Journal of natural science, biology, and medicine*. 2014;5(2):268-72.

doi: 10.4103/0976-9668.136159

34. Medaiah S, Srinivas M, Melath A, Girish S, Polepalle T, Dasari AB. Chlorhexidine chip in the treatment of chronic periodontitis – a clinical study. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*. 2014;8(6):ZC22-25.

doi: 10.7860/JCDR/2014/8808.4477

35. Jhinger N, Kapoor D, Jain R. Comparison of Periochip (chlorhexidine gluconate 2.5 mg) and Arestin (Minocycline hydrochloride 1 mg) in the management of chronic periodontitis. *Indian journal of dentistry*. Jan-Mar 2015;6(1):20-26.

doi: 10.4103/0975-962X.151697

36. Puri K, Dodwad V, Bhat K, Puri N. Effect of controlled-release Periochip™ on clinical and microbiological parameters in patients of chronic periodontitis. *Journal of Indian Society of Periodontology*. 2013;17(5):605-611.

doi: 10.4103/0972-124X.119299

37. Lyubchenko OV, Velihoria IE, Polyakova SV, Ivanov OE, Tzyhanova NB, Pushkar LY, и др. Microbiological aspects of conservative treatment of periodontal disease using gel-based preparations. *Polski merkuriusz lekarski: organ Polskiego Towarzystwa Lekarskiego*. 2021;49(290):125-128. Режим доступа:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33895758/>

38. Ranch KM, Maulvi FA, Koli AR, Desai DT, Parikh RK, Shah DO. Tailored Doxycycline Hyclate Loaded In Situ Gel for the Treatment of Periodontitis: Optimization, In Vitro Characterization, and Antimicrobial Studies. *AAPS PharmSciTech*. 2021;22(3):77.

doi: 10.1208/s12249-021-01950-x

39. Hasan F, Ikram R, Adel A, Abbas A, Ain Bukhari QU, Asadullah K. Treatment of periodontal diseases by the local drug delivery system using 1% chlorhexidine gel: A randomized clinical trial. *Pakistan journal of pharmaceutical sciences*. 2021;34(1):41-45. Режим доступа:

<https://www.pjps.pk/wp-content/uploads/pdfs/34/1/Paper-6.pdf>

40. Katherine R. Hixon, Marissa N. Carletta, Sydney M. Neal, Muhamed Talovic, Andrew J. Dunn, Koyal Garg, и др. Mineralization and antibacterial potential of bioactive cryogel scaffolds in vitro // *International Journal of Polymeric Materials and Polymeric Biomaterials*. 2018;68(15):1-14.

doi: 10.1080/00914037.2018.1522504

41. Saylan Y, Denizli A. Supermacroporous Composite Cryogels in Biomedical Applications. *Gels*. 2019;5(2):1-20.

doi: 10.3390%2Fgels5020020

42. Gun'ko VM, Savina IN, Mikhalovsky SV. Cryogels: morphological, structural and adsorption characterization. *Advances in colloid and interface science*. 2013;187:188:1-46.

doi: 10.1016/j.cis.2012.11.001

43. Suner SS, Demirci S, Yetiskin B, Fakhrullin R, Nau-
menko E, Okay O, и др. Cryogel composites based on
hyaluronic acid and halloysite nanotubes as scaffold
for tissue engineering. *International journal of biological
macromolecules*. 2019;130:627-635.

doi: 10.1016/j.ijbiomac.2019.03.025

REFERENCES

1. Atrushkevich VG, Orekhova LYu, Yanushevich OO,
Sokolova EYu, Loboda ES. Optimization of the terms of
supportive periodontal therapy using photoactivated dis-
infection. *Parodontologiya*. 2019;24(2):121-126 (In Russ.)
doi:10.33925/1683-3759-2019-24-2-121-126

2. Orekhova LYu, Atrushkevich VG, Mikhalchenko DV,
Gorbacheva IA, Lapina NV. Dental health and polymor-
bidity: analysis of modern approaches to the treatment
of dental diseases. *Parodontologiya*. 2017;22(3):15-17
(In Russ.). Available from:

https://www.elibrary.ru/download/elibrary_30060550_12935769.pdf

3. Orekhova LYu, Kudryavtseva TV, Burlakova YuS.
Drugs local delivery system in periodontology. *Parodon-
tologiya*. 2016;21(1):34-39 (In Russ.). Available from:

<https://www.parodont.ru/jour/article/view/226/226>

4. Orekhova LYu, Musaeva RS, Loboda ES, Grinen-
ko EV, Chuprinina AV, Ryazantseva ES. Analysis of anti-
inflammatory toothpastes efficiency among patients
with diabetes mellitus and chronic generalized peri-
odontitis. *Parodontologiya*. 2020;25(1):47-53 (In Russ.).
doi: 10.33925/1683-3759-2020-25-1-47-53

5. Samoilenko AV, Orishchenko VYu, Klimovich LA,
editors. Medicines used in periodontology. *Dneprop-
etrovsk*. 2015. 172 p. (In Russ.). Available from:

<https://repo.dma.dp.ua/5805/1/%D0%9B%D0%B5%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5%20%D1%81%D1%80%D0%B5%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0%2C%20%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%8F%D0%B5%D0%BC%D1%8B%D0%B5%20%D0%B2%20%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D0%BD%D1%82%D0%BE%D0%B%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D0%B8.-%202017.pdf>

6. Neyzberg DM, Orekhova LYu, Loboda ES, Silina ES.
Candida spp. and *Actinomyces* spp. infections as a prob-
able reason for resistance to periodontal therapy. *Par-
odontologiya*. 2022;27(1):61-73 (In Russ.).

doi: 10.33925/1683-3759-2022-27-1-61-73

7. Romanova RO, Zyulkin LA, Ivanov PV, Kuryaev II,
Kashlevskaya ME. Modern aspects of etiopathogenesis
inflammatory periodontal diseases (review). *Medical
newsletter of Vyatka*. 2022;1(73):96-102 (In Russ.).

doi: 10.24412/2220-7880-2022-1-96-102

8. Yarov YuYu. Microbial associations of tooth-
gingival junction and periodontal pocket in patients
with various periodontal tissues' states. *Stomatologist*.
2013;2(9):41-46 (In Russ.). Available from:

file:///C:/Users/irakn/Downloads/2_2013.pdf

44. Wartenberg A, Weisser J, Schnabelrauch M. Gly-
cosaminoglycan-Based Cryogels as Scaffolds for Cell
Cultivation and Tissue Regeneration. *Molecules: a jour-
nal of synthetic chemistry and natural product chemistry*.
2021;26(18):1-21.

doi: 10.3390%2Fmolecules26185597

9. Kaplish V, Manpreet Kaur Walia, Hari Kumar SL.
Local drug delivery systems in the treatment of peri-
odontitis: a review. *Pharmacophore*. 2013;4(2):39-49.
Available from:

<file:///C:/Users/irakn/Downloads/local-drug-delivery-systems-in-the-treatment-of-periodontitis-a-review.pdf>

10. Herrera D, Matesanz P, Martín C, Oud V, Feres M,
Teughels W. Adjunctive effect of locally delivered anti-
microbials in periodontitis therapy: A systematic review
and meta-analysis. *Journal of clinincal periodontology*.
2020;22:239-256.

doi: 10.1111/jcpe.13230

11. Soskolne WA. Subgingival delivery of therapeutic
agents in the treatment of periodontal diseases. *Criti-
cal reviews in oral biology and medicine: an official pub-
lication of the American Association of Oral Biologists*.
1997;8(2):164-174.

doi: 10.1177/10454411970080020501

12. Elango J, Selvaganapathy PR, Lazzari G, Bao B,
Wenhui W. Biomimetic collagen-sodium alginate-tita-
nium oxide (TiO₂) 3D matrix supports differentiated
periodontal ligament fibroblasts growth for periodontal
tissue regeneration. *International journal of biological
macromolecules*. 2020;163:9-18.

doi: 10.1016/j.ijbiomac.2020.06.173

13. Sheng-Jie Cui, Yu Fu, Min Yu, Lei Zhang, Wen-
Yan Zhao, Ting Zhang, et al. Functional periodontal re-
generation using biomineralized extracellular matrix/
stem cell microspheroids. *Chemical Engineering Journal*.
2022;431(3):133220.

doi: 10.1016/j.cej.2021.133220

14. Yuan Z, Yuan X, Zhao Y, Cai Q, Wang Y, Luo R, et
al. Injectable GelMA Cryogel Microspheres for Modular-
ized Cell Delivery and Potential Vascularized Bone Re-
generation. *Small*. 2021;17(11):e2006596.

doi: 10.1002/sml.202006596

15. Mendes BB, Gómez-Florit M, Araújo AC, Prada J,
Babo PS, Domingues RMA, et al. Intrinsically Bioactive Cryo-
gels Based on Platelet Lysate Nanocomposites for Hemosta-
sis Applications. *Biomacromolecules*. 2020;21(9):3678-3692.

doi: 10.1021/acs.biomac.0c00787

16. Bakhshpour M, Idil N, Perçin I, Denizli A. Bio-
medical Applications of Polymeric Cryogels. *Applied
Sciences*. 2019;9(3):553.

doi: 10.3390/app9030553

17. Eigel D, Werner C, Newland B. Cryogel biomateri-
als for neuroscience applications. *Neurochemistry inter-
national*. 2021;147:105012.

doi: 10.1016/j.neuint.2021.105012

18. He Y, Wang C, Wang C, Xiao Y, Lin W. An Overview on Collagen and Gelatin-Based Cryogels: Fabrication, Classification, Properties and Biomedical Applications. *Polymers*. 2021;13(14):1-26.
doi: 10.3390%2Fpolym13142299
19. Osman B, Sagdilek E, Gümrükçü M, Göçenoğlu Sarıkaya A. Molecularly imprinted composite cryogel for extracorporeal removal of uric acid. *Colloids and surfaces B: Biointerfaces*. 2019;183:110456.
doi: 10.1016/j.colsurfb.2019.110456
20. Savina IN, Zoughaib M, Yergeshov AA. Design and Assessment of Biodegradable Macroporous Cryogels as Advanced Tissue Engineering and Drug Carrying Materials. *Gels*. 2021;7(3):79.
doi: 10.3390/gels7030079
21. Konorev MR, editor. Clinical pharmacology in dentistry. Vitebsk: VSMU. 2018. 196 p. (In Russ.). Available from:
https://www.elib.vsmu.by/bitstream/123/17772/1/Klinicheskaiia_farmakologiiia_v_stomatologii_Konorev-MR_2018.pdf
22. Aimetti M. Nonsurgical periodontal treatment. *The international journal of esthetic dentistry*. 2014;9(2):251-267. PMID: 24765632. Available from:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24765632/>
23. Graziani F, Karapetsa D, Alonso B, Herrera D. Nonsurgical and surgical treatment of periodontitis: how many options for one disease? *Periodontology 2000*. 2017;75(1):152-188.
doi: 10.1111/prd.12201
24. Chackartchi T, Hamzani Y, Shapira L, Polak D. Effect of Subgingival Mechanical Debridement and Local Delivery of Chlorhexidine Gluconate Chip or Minocycline Hydrochloride Microspheres in Patients Enrolled in Supportive Periodontal Therapy: a Retrospective Analysis. *Oral health & preventive dentistry*. 2019;17(2):167-171.
doi: 10.3290/j.ohpd.a42375
25. Henke CJ, Villa KF, Aichelmann-Reidy ME, Armitage GC, Eber RM, Genco RJ, et al. An economic evaluation of a chlorhexidine chip for treating chronic periodontitis: the CHIP (chlorhexidine in periodontitis) study. *The Journal of the American Dental Association*. 2001;132(11):1557-1569.
doi: 10.14219/jada.archive.2001.0091
26. Jagadish Pai BS, Rajan SA, Srinivas M, Padma R, Suragimath G, Walvekar A, et al. Comparison of the efficacy of chlorhexidine varnish and chip in the treatment of chronic periodontitis. *Contemporary clinical dentistry*. 2013;4(2):156-161.
doi: 10.4103/0976-237X.114848
27. Gupta R, Singh P, Dev Y, Sardana S, Rathee K, Sethi M. Effectiveness of Controlled Release Chlorhexidine Chip as an Adjunctive to Scaling and Root Planning for the Treatment of Chronic Periodontitis. *The journal of contemporary dental practice*. 2019;20(12):1402-1405. PMID: 32381840 Available from:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32381840/>
28. Tyagi P, Dodwad V, Kukreja BJ, Kukreja P. A comparison of the efficacy of scaling and root planning with application of pomegranate chip, pomegranate gel, and scaling and root planing in sufferers with adult periodontitis – A prospective study. *Journal of Indian Society of Periodontology*. 2021;25(1):41-46.
doi: 10.4103/jisp.jisp.243_20
29. Vennila K, Elanchezhian S, Ilavarasu S. Efficacy of 10% whole Azadirachta indica (neem) chip as an adjunct to scaling and root planning in chronic periodontitis: A clinical and microbiological study. *Indian journal of dental research: official publication of Indian Society for Dental Research*. 2016;27(1):15-21.
doi: 10.4103/0970-9290.179808
30. Rosa CDDR, Gomes JML, Moraes SLD, Lemos CAA, da Fonte TP, Limirio JPJO, et al. Use of chlorhexidine chip after scaling and root planning on periodontal disease: A systematic review and meta-analysis. *The Saudi dental journal*. 2021;33(1):1-10.
doi: 10.1016/j.sdentj.2020.11.002
31. Wacharanad S, Thatree P, Yiemwattana P, Paoprajak P, Ngamsangiam P, Valyanont M, et al. Antimicrobial Activity of Roselle-capped Silver Nanochip on Aggregatibacter actinomycetemcomitans. *European journal of dentistry*. 2021;15(3):574-578.
doi: 10.1055/s-0041-1725574
32. Tyagi P, Dodwad VW, Vaish S, Chowdhery T, Gupta N, Kukreja JB. Clinical Efficacy of Subgingivally Delivered Punica Granatum Chip and Gel in Management of Chronic Periodontitis Patients. *Kathmandu University medical journal (KUMJ)*. 2020;18(71):279-283. Available from:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34158437/>
33. Kumar AJ, Ramesh Reddy BV, Chava VK. Effect of chlorhexidine chip in the treatment of chronic periodontitis. *Journal of natural science, biology, and medicine*. 2014;5(2):268-72.
doi: 10.4103/0976-9668.136159
34. Medaiah S, Srinivas M, Melath A, Girish S, Polepalle T, Dasari AB. Chlorhexidine chip in the treatment of chronic periodontitis - a clinical study. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*. 2014;8(6):ZC22-25.
doi: 10.7860/JCDR/2014/8808.4477
35. Jhinger N, Kapoor D, Jain R. Comparison of Periochip (chlorhexidine gluconate 2.5 mg) and Arestin (Minocycline hydrochloride 1 mg) in the management of chronic periodontitis. *Indian journal of dentistry*. Jan-Mar 2015;6(1):20-26.
doi: 10.4103/0975-962X.151697
36. Puri K, Dodwad V, Bhat K, Puri N. Effect of controlled-release Periochip™ on clinical and microbiological parameters in patients of chronic periodontitis. *Journal of Indian Society of Periodontology*. 2013;17(5):605-611.
doi: 10.4103/0972-124X.119299
37. Lyubchenko OV, Velihoria IE, Polyakova SV, Ivanov OE, Tzyhanova NB, Pushkar LY, et al. Microbiological aspects of conservative treatment of periodontal disease using gel-based preparations. *Polski merkuri-*

- usz lekarski: *organ Polskiego Towarzystwa Lekarskiego*. 2021;49(290):125-128. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33895758/>
38. Ranch KM, Maulvi FA, Koli AR, Desai DT, Parikh RK, Shah DO. Tailored Doxycycline Hyclate Loaded In Situ Gel for the Treatment of Periodontitis: Optimization, In Vitro Characterization, and Antimicrobial Studies. *AAPS PharmSciTech*. 2021;22(3):77. doi: 10.1208/s12249-021-01950-x
39. Hasan F, Ikram R, Adel A, Abbas A, Ain Bukhari QU, Asadullah K. Treatment of periodontal diseases by the local drug delivery system using 1% chlorhexidine gel: A randomized clinical trial. *Pakistan journal of pharmaceutical sciences*. 2021;34(1):41-45. Available from: <https://www.pjps.pk/wp-content/uploads/pdfs/34/1/Paper-6.pdf>
40. Katherine R. Hixon, Marissa N. Carletta, Sydney M. Neal, Muhamed Talovic, Andrew J. Dunn, Koyal Garg, et al. Mineralization and antibacterial potential of bioactive cryogel scaffolds in vitro. *International Journal of Polymeric Materials and Polymeric Biomaterials*.

- 2018;68(15):1-14. doi: 10.1080/00914037.2018.1522504
41. Saylan Y, Denizli A. Supermacroporous Composite Cryogels in Biomedical Applications. *Gels*. 2019;5(2):1-20. doi: 10.3390%2Fgels5020020
42. Gun'ko VM, Savina IN, Mikhalevsky SV. Cryogels: morphological, structural and adsorption characterization. *Advances in colloid and interface science*. 2013;187-188:1-46. doi: 10.1016/j.cis.2012.11.001
43. Suner SS, Demirci S, Yetiskin B, Fakhrullin R, Naumenko E, Okay O, et al. Cryogel composites based on hyaluronic acid and halloysite nanotubes as scaffold for tissue engineering. *International journal of biological macromolecules*. 2019;130:627-635. doi: 10.1016/j.ijbiomac.2019.03.025
44. Wartenberg A, Weisser J, Schnabelrauch M. Glycosaminoglycan-Based Cryogels as Scaffolds for Cell Cultivation and Tissue Regeneration. *Molecules: a journal of synthetic chemistry and natural product chemistry*. 2021;26(18):1-21. doi: 10.3390%2Fmolecules26185597

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Орехова Людмила Юрьевна, доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой стоматологии терапевтической и пародонтологии Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. акад. И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: prof_orekhova@mail.ru

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

Кудрявцева Татьяна Васильевна, доктор медицинских наук, профессор кафедры стоматологии терапевтической и пародонтологии Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени акад. И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: prof.kudryavtseva@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0366-2873>

Мусаева Рамиля Селим кызы, кандидат медицинских наук, доцент кафедры стоматологии терапевтической и пародонтологии Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени академика И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: r.s.musaeva@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3028-5281>

Полькина Светлана Ильинична, кандидат медицинских наук, доцент кафедры общей и биорганической химии Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. акад. И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: svpolkina@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2454-100X>

Автор, ответственный за связь с редакцией:

Чупринина Алина Владимировна, ординатор, старший лаборант кафедры стоматологии терапевтической и пародонтологии Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. акад. И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: chuprinina1997@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1298-0467>

Садулаева Эльмира Аслановна, студентка 5 курса стоматологического факультета Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. акад. И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: sadulaeva.elmira@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6866-0038>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

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

For correspondence: prof_orekhova@mail.ru

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

Tatyana V. Kudryavtseva, DMD, PhD, DSc, Professor, Department of Restorative Dentistry and Periodontology, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation

For correspondence: prof.kudryavtseva@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0366-2873>

Ramila Selim kyzy Musayeva, DDS, PhD, DSc, Associate Professor, Department of Restorative Dentistry and Periodontology, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation
For correspondence: r.s.musaeva@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3028-5281>

Svetlana I. Polkina, DDS, PhD, DSc, Associate Professor, Department of General and Bioorganic Chemistry, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation
For correspondence: svpolkina@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2454-100X>

Corresponding author:

Alina V. Chuprinina, PhD Student, Senior Research Technician, Department of General and Bioorganic Chemistry, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation
For correspondence: chuprinina1997@yandex.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1298-0467>

Elmira A. Sadulaeva, 5th-year student, Dental School, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation
For correspondence: sadulaeva.elmira@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6866-0038>

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/ Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests

Поступила / Article received 19.06.2022

Поступила после рецензирования / Revised 23.09.2022

Принята к публикации / Accepted 07.10.2022



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;

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)