



УДК: 616.31:615.849.19
DOI 10.52575/2687-0940-2025-48-2-204-210
EDN OIBTZG
Обзор литературы

Перспектива применения фотодинамической терапии в стоматологии

Костионова-Овод И.А. , Свечникова М.В. , Постников М.А. 

Самарский государственный медицинский университет,
Россия, 443099, г. Самара, ул. Чапаевская, 89
E-mail: i.a.kostionova-ovod@samsmu.ru

Аннотация. В данной статье проводится анализ данных о применении фотодинамической терапии в стоматологии. Нуждаемость в физиотерапевтическом лечении актуальна для различных категорий пациентов, как проходящих медикаментозную терапию совместно с фотодинамической терапией, так и для категорий пациентов, где фотодинамическая терапия будет являться самостоятельным методом лечения. Целью исследования является обзор литературных источников, представление и обсуждение эффективности фотодинамической терапии в конкретной области – полости рта, определение перспектив применения методики. Для обзора были использованы публикации отечественных и зарубежных авторов за последние 10 лет, из баз данных e-library, PubMed, Scopus, Cyberleninka. Повышается значимость применения фотодинамической терапии при лечении заболеваний слизистой оболочки полости рта, после хирургических вмешательств, после ортодонтического лечения. Последние десятилетия интенсивных исследований подтвердили эффективность фотодинамической терапии при лечении различных системных заболеваний и локализованных инфекций.

Ключевые слова: фотодинамическая терапия, заболевания пародонта, фотосенсибилизатор, слизистая полости рта

Для цитирования: Костионова-Овод И.А., Свечникова М.В., Постников М.А. 2025. Перспектива применения фотодинамической терапии в стоматологии. *Актуальные проблемы медицины*, 48(2): 204–210. DOI: 10.52575/2687-0940-2025-48-2-204-210. EDN: OIBTZG

Финансирование: работа выполнена без внешних источников финансирования.

Prospects of Application of Photodynamic Therapy in Dentistry

Irina A. Kostionova-Ovod , Maria V. Svechnikova , Michail A. Postnikov 

Samara State Medical University,
89 Chapaevskaya St., Samara 443099, Russia
E-mail: i.a.kostionova-ovod@samsmu.ru

Abstract. This article analyzes data on the use of photodynamic therapy in dentistry. The need for physiotherapeutic treatment is relevant for various categories of patients undergoing drug therapy in conjunction with photodynamic therapy, as well as for categories of patients where photodynamic therapy will be an independent treatment method. The purpose of the study is to review literature sources, present and discuss the effectiveness of photodynamic therapy in a specific area – the oral cavity, and determine the prospects for using the technique. Materials and methods. For the review, publications by domestic and foreign authors over the past 10 years were used, from the databases of e-library, PubMed, Scopus, Cyberleninka. Results and conclusion. The importance of using photodynamic therapy in the treatment of diseases of the oral mucosa, after surgical interventions, and after orthodontic treatment is increasing. Recent decades of intensive research have confirmed the effectiveness of photodynamic therapy.

Keywords: photodynamic therapy, periodontal diseases, photosensitizer, oral mucosa

For citation: Kostionova-Ovod I.A., Svechnikova M.V., Postnikov M.A. 2025. Prospects of Application of Photodynamic Therapy in Dentistry. *Challenges in Modern Medicine*, 48(2): 204–210 (in Russian). DOI: 10.52575/2687-0940-2025-48-2-204-210. EDN: OIBTZG

Funding: The work was carried out without external sources of funding.

Введение

Появившись еще в начале двадцатого века, фотодинамическая терапия не сразу стала активно применяться в стоматологии. Первыми специалистами, использовавшими ее для лечения, стали дерматологи и онкологи. На данный период не вызывает сомнений актуальность и перспективные возможности более широкого применения фотодинамической терапии в разных сферах медицины [Zhou et al., 2022]. Стоматология включает в себя целый спектр возможных направлений для внедрения данной методики [Choe et al., 2021]. В 80-х годах прошлого века директор института лазерной хирургии Минздрава СССР член-корреспондент РАМН, проф. О.К. Скобелкин стал инициатором разработки аппарата для ФДТ, разработанного коллективом авторов во главе с чл.-корр. РАН Г.Н. Ворожцовым. Помимо широкого перечня стоматологических заболеваний к ФДТ, существуют и противопоказания: заболевания крови, беременность, детский возраст и др., которые необходимо учитывать при выборе методики лечения.

Цель исследования: сбор и обзор информации по применению фотодинамической терапии в стоматологии, определение эффективности и перспектив развития данной методики.

Объекты и методы исследования

Данное исследование является обзорным, учитывая потребность проведения анализа существующих данных о возможностях применения фотодинамической терапии в стоматологии. Нами был проведен анализ современных российских и зарубежных исследований. Поиск проводился по базам данных Cyberleninka, E-library, PubMed, Scopus.

Были рассмотрены основы фотодинамической терапии, механизм действия, условия применения. Были обобщены литературные данные за последние 10 лет, представлены показания к применению данной терапии, возможности ее применения при различных патологиях челюстно-лицевой области. Нами были рассмотрены дальнейшие перспективы использования фотодинамической терапии, более широкое ее применение в ежедневной практике врача-стоматолога различной специализации.

Последние десятилетия интенсивных исследований подтвердили эффективность фотодинамической терапии при лечении различных системных заболеваний и локализованных инфекций. ФДТ была одобрена для лечения рака, бактериальных, грибковых, вирусных и паразитарных инфекций [Lopez et al., 2020].

Фотодинамическая терапия (ФДТ) стала многообещающим дополнительным или альтернативным методом в онкологии полости рта [Elsadek, 2022], лечении устойчивых оппортунистических инфекций.

Проведенный обзор литературы может быть полезен врачам-стоматологам для внедрения данного вида терапии в свою практику как альтернатива или совместно с традиционными схемами терапии.

Результаты и обсуждение

ФДТ основана на принципе, что фотоактивируемое вещество (фотосенсибилизатор) связывается с целевой клеткой и может быть активировано светом подходящей длины волны. В



ходе этого процесса образуются свободные радикалы (среди которых – синглетный кислород), которые затем оказывают токсичное для клетки действие [Javed, 2020; Amaral et al., 2024; Suresh et al., 2024]. Выделяют два основных типа реакций: типа I и типа II. Первый тип реакций предусматривает образование свободных радикалов и высокореактивных форм кислорода. При II типе реакций образуется синглетный кислород, который имеет короткое время жизни и короткий радиус действия, таким образом, данный вид реакции принят в качестве основной для избирательного действия, локального повреждения микроорганизмов [Shetty et al., 2022].

При облучении светом в видимом диапазоне спектра краситель (фотосенсибилизатор) возбуждается до своего триплетного состояния, энергия которого передается молекулярному кислороду [Al-Qahtani, 2022].

Лазеры также применяются в качестве источников излучения в ФДТ. Как наиболее современные активаторы фотосенсибилизаторов активно применяются диодные лазеры. Они удобны в использовании, так как они, как правило, компактные и недорогие [Su et al., 2021].

Применение в стоматологии

Фотодинамическая терапия (ФДТ), обладающая уникальным принципом действия, продемонстрировала огромный потенциал для революционной стоматологической фармакотерапии. Это неинвазивный, целенаправленный и эффективный способ лечения заболеваний полости рта, начиная от заболеваний пародонта и эндодонтических инфекций и заканчивая раком полости рта и перимплантитом. Способность ФДТ инактивировать широкий спектр патогенных микроорганизмов, в том числе устойчивых к обычным антибиотикам, и избирательно воздействовать на болезнетворные клетки, не затрагивая при этом здоровые ткани, выводят его на передний план современной стоматологической фармакотерапии.

Фотодинамическая терапия (ФДТ) – это новый дополнительный подход, который обещает улучшить результаты противомикробной терапии в эндодонтии. Ключевой целью лечения корневых каналов является устранение бактериальной инфекции в сложной системе корневых каналов и предотвращение повторного заражения, приводящего к заболеванию после лечения. ФДТ предлагает дополнительный способ воздействия на оставшиеся жизнеспособными бактерии с помощью фотохимических механизмов, индуцируемых нетоксичными фотосенсибилизаторами и светом. Фотосенсибилизирующее средство (ФС), которое преимущественно накапливается в микробных клетках, помещается в подготовленное для ФДТ пространство корневого канала. Обычно используются фенотиазиновые красители, такие как толуидиновый синий и метиленовый синий, которые окрашивают грамположительные и отрицательные бактерии [Al-Qahtani, 2022].

Кандидоз полости рта относится к оппортунистическим грибковым инфекциям полости рта, вызываемым преимущественно *Candida albicans*. Он может проявляться в виде острого псевдомембранозного кандидоза, эритематозного кандидоза, хронического гиперпластического кандидоза или угловатого хейлита. Кандидоз полости рта часто встречается у пациентов с ослабленным иммунитетом, в том числе у ВИЧ/СПИД, диабетиков, астматиков, онкологических больных, при сухости во рту и у тех, кто носит зубные протезы. Он может вызывать болезненные ощущения и затруднять прием пищи и глотание. Исследования показывают, что ФДТ, опосредованная метиленовым синим, может повреждать клеточную стенку, мембрану, митохондрии и ядро *C. albicans*, вероятно, за счет выработки синглетного кислорода. В конечном итоге это вызывает апоптоз. Было показано, что комбинация ФДТ и нистатина уменьшает клинические проявления и микробную нагрузку у ВИЧ-инфицированных пациентов с поражениями полости рта кандидозом [Salvi et al., 2020].

ФДТ обладает рядом потенциальных преимуществ при лечении пародонтита по сравнению с обычной механической обработкой. ФДТ может снизить бактериальную нагрузку на пародонтальные карманы и биопленки за счет дезинфекции на глубину, превышающую допустимую, для ручного удаления зубного налета и доступа к корневой поверхности. Он устраняет факторы микробной вирулентности, такие как липополисахариды, которые

способствуют иммунному разрушению тканей пародонта. ФДТ обеспечивает доступ к труднодоступным бороздкам, инвагинациям, вогнутостям и глубоким узким дефектам, в которые инструменты не могут проникнуть полностью [Su et al., 2021].

ФДТ также способствует проницаемости слоев биопленки, обеспечивая лучшее проникновение фотосенсибилизатора и света. Сочетание фотосенсибилизации с легким освещением уменьшает количество патогенных бактерий пародонта, таких как *Porphyromonas gingivalis*, в десневых карманах, уменьшая количество местных провоспалительных медиаторов, которые способствуют разрушению тканей. Эти антибактериальные и противовоспалительные эффекты обеспечивают клиническую пользу при пародонтите. ФДТ эффективно инактивирует бактерии пародонта и биопленки с помощью различных механических воздействий. ФДТ демонстрирует преимущественное воздействие на ключевые патогены, связанные с пародонтитом, включая *Porphyromonas gingivalis*, *Tannerella forsythia* и *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, и снижение их активности, о чем свидетельствует снижение уровня этих патогенов после лечения [Shetty et al., 2022; Badran et al., 2023].

Выявлена объективная эффективность фотодинамической терапии для лечения пациентов с эрозивно-язвенной формой красного плоского лишая. На сегодняшний день красный плоский лишай остается одним из наиболее распространенных заболеваний слизистой оболочки полости рта, методы его лечения нуждаются в совершенствовании.

После первого применения ФДТ обследованные пациенты с подтвержденным диагнозом КПЛ отмечали снижение кровоточивости, уменьшение чувства жжения при приеме пищи. После окончания курса ФДТ в 84 % случаев отмечалось снижение жалоб, у части пациенток отмечался переход эрозивно-язвенной формы в типичную [Романенко, Бобкова, 2023; Joseph, Prasanth, 2021].

Перспективной является методика использования двухволновой фотодинамической терапии в хирургическом лечении при заживлении раневых поверхностей. Установлено, что двухволновая фотодинамическая терапия оказывает положительное влияние на восстановление функционального состояния микроциркуляторного русла тканей раневой поверхности [Дурново и др., 2023; Badran et al., 2023; Suresh et al., 2024].

В лечении таких форм лейкоплакии, как эрозивная и веррукозная, фотодинамическая терапия может в перспективе стать одним из основных методов лечения. У обследованных пациентов в более чем 80 % случаев отмечалось улучшение эпителизации [Идиев, Бабаева, 2023].

Онкологи стали одними из первых врачей, применивших фотодинамическую терапию. Именно регрессивные процессы в атипичных клетках являются значимым для данной области результатом воздействия ФДТ. При этом сохраняются коллагеновые структуры, что позволяет в дальнейшем тканям образовывать недеформирующие рубцовые элементы [Souza et al., 2021; Amaral et al., 2024].

Плоскоклеточный рак полости рта (ПКРР), распространенная злокачественная опухоль полости рта, представляет значительные трудности в лечении из-за своей склонности к местной инвазии и метастазированию. Традиционные методы лечения, такие как хирургическая резекция, лучевая терапия и химиотерапия, несмотря на свою эффективность, часто приводят к значительным заболеваниям и функциональным нарушениям, позволяющим проводить селективное удаление опухоли с минимальным сопутствующим повреждением здоровых тканей. При раке полости рта ФДТ использует преимущественное накопление фотосенсибилизаторов в опухолевых клетках в сочетании с пространственно ограниченной фотоактивацией [Серикова, 2021; Al-Qahtani, 2022; Elsadek, 2022].

Выводы

В данном обзоре был проведен анализ сфер применения фотодинамической терапии в стоматологии в настоящее время, рассмотрены механизмы действия фотодинамической терапии. Перспектива применения фотодинамической терапии состоит в ее избирательности и адаптивности



к различным сферам стоматологии – от эндодонтии до хирургии. Возможность усиления эффекта традиционной терапии – еще одна перспективная возможность использования ФДТ в дальнейшем.

Список литературы

- Дурново Е.А., Тараканова В.А., Шахова М.А., Перетягин П.В., Дурново С.А. 2023. Анализ функционального состояния микроциркуляторного русла в течении раневого процесса слизистой оболочки полости рта при применении двухволновой фотодинамической терапии: доклиническое экспериментальное рандомизированное исследование. Кубанский научный медицинский вестник. 30(4): 84–95. doi: 10.25207/1608-6228-2023-30-4-84-95
- Идиев Г.Э., Бабаева Н.М. 2024. Эффективность применения фотодинамической терапии в комплексном лечении тяжелых форм лейкоплакии слизистой оболочки полости рта. Журнал гуманитарных и естественных наук. 8: 141–144.
- Романенко И.Г., Бобкова С.А. Эффективность фотодинамической терапии в лечении красного плоского лишая на стоматологическом приеме. 2024. Вестник физиотерапии и курортологии. 2(13): 13–19. doi: 10.37279/2413-0478-2024-30-1-13-19
- Серикова О.В. Физические методы в лечении пациентов с проявлениями красного плоского лишая на слизистой оболочке полости рта. 2021. Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. 9: 140–144. doi: 10.37882/2223–2966.2021.09.24
- Al-Qahtani M.A. Efficacy of Antimicrobial Photodynamic Therapy in Disinfection of Candida Biofilms on Acrylic Dentures: A Systematic Review. 2022. Photodiagnosis Photodyn Ther. doi: 10.1016/j.pdpdt.2022.102980
- Amaral A.L., Hamblin M.R., Andrade S.A. 2024. What is the Potential of Antibacterial, Antiviral and Antifungal Photodynamic Therapy in Dentistry. Evid. Based Dent. 25(4): 186–187. doi: 10.1038/s41432-024-01049-9
- Badran Z., Rahman B., De Bonfils P., Nun P., Coeffard V., Verron E. 2023. Antibacterial Nanophotosensitizers in Photodynamic Therapy: An Update. Drug. Discov. Today. 28(4): 103493. doi: 10.1016/j.drudis.2023.103493
- Choe R., Balhaddad A.A., Fisher J.P., Melo M.A.S., Huang H.C. 2021. Photodynamic Therapy for Biomodulation and Disinfection in Implant Dentistry: Is It Feasible and Effective? Photochem Photobiol. 97(5): 916–929. doi: 10.1111/php.13434
- Elsadek M.F. 2022. Clinical and Bacterial Outcomes of Photodynamic Therapy in the Treatment of Chronic Necrotizing Ulcerative Periodontitis. Photodiagnosis Photodyn Ther. 39: 102977. doi: 10.1016/j.pdpdt.2022.102977
- Javed F. 2020. Halitosis and Photodynamic Therapy. Photodiagnosis Photodyn Ther. 32: 102006. doi: 10.1016/j.pdpdt.2020.102006
- Joseph B., Prasanth C.S. 2021. Is Photodynamic Therapy a Viable Antiviral Weapon against COVID-19 in Dentistry. Oral. Surg. Oral. Med. Oral. Pathol. Oral. Radiol. 132(1): 118–119. doi: 10.1016/j.oooo.2021.01.025
- Lopez M.A., Passarelli P.C., Marra M., Lopez A., D'Angelo A., Moffa A., Martinez S., Casale M., D'Addona A. 2020. Photodynamic Therapy (PDT) in Non-Surgical Treatment of Periodontitis. J. Biol. Regul. Homeost. Agents.; 34(5 Suppl. 3): 67–78.
- Salvi G.E., Stähli A., Schmidt J.C., Ramseier C.A., Sculean A., Walter C. 2020 Adjunctive Laser or Antimicrobial Photodynamic Therapy to Non-Surgical Mechanical Instrumentation in Patients with Untreated Periodontitis: A Systematic Review and Meta-Analysis. J. Clin. Periodonto. Suppl. 22: 176–198. doi: 10.1111/jcpe.13236.
- Shetty B., Ali D., Ahmed S., Ibraheem W.I., Preethanath R.S., Vellappally S., Divakar D.D. 2022. Role of Antimicrobial Photodynamic Therapy in Reducing Subgingival Oral Yeasts Colonization in Patients with Peri-Implant Mucositis. Photodiagnosis Photodyn Ther. Jun; 38: 102803. doi: 10.1016/j.pdpdt.2022.102803
- Souza E.Q.M., da Rocha T.E., Toro L.F., Guiati I.Z., Ervolino E., Garcia V.G., Wainwright M., Theodoro L.H. 2020. Antimicrobial Photodynamic Therapy Compared to Systemic Antibiotic Therapy in Non-Surgical Treatment of Periodontitis: Systematic Review and Meta-Analysis. Photodiagnosis Photodyn Ther. Sep; 31: 101808. doi: 10.1016/j.pdpdt.2020.101808

- Su C.T., Chen C.J., Chen C.M., Chen C.C., Ma S.H., Wu J.H. 2021. Optical Profile: A Key Determinant of Antibacterial Efficacy of Photodynamic Therapy in Dentistry. *Photodiagnosis Photodyn. Ther.* Sep; 35: 102461. doi: 10.1016/j.pdpdt.2021.102461
- Suresh N., Joseph B., Sathyan P., Sweetey V.K., Walimo T., Anil S. 2024. Photodynamic Therapy: An Emerging Therapeutic Modality in Dentistry. *Bioorg Med. Chem.* Nov 15; 114: 117962. doi: 10.1016/j.bmc.2024.117962
- Zhou Y., Wang M., Yan C., H. Liu. 2022. Advances in the Application of Electrospun Drug-Loaded Nanofibers in the Treatment of Oral Ulcers. *Biomolecules*. Vol. 12. N. 9. P. 1254. doi: 10.3390/biom12091254

References

- Durnovo E.A., Tarakanova V.A., Shakhova M.A., Peretyagin P.V., Durnovo S.A. 2023. Analysis of the Functional State of the Microcirculatory Bed during the Wound Process of the Oral Mucosa when Using Two-Wave Photodynamic Therapy: A Preclinical Experimental Randomized Study. *Kuban Scientific Medical Bulletin* 30(4): 84–95 (in Russian).
- Idiev G.E., Babayeva N.M. 2024. The Effectiveness of Photodynamic Therapy in the Complex Treatment of Severe Forms of Leukoplakia of the Oral Mucosa. *Journal of Humanities and Natural Sciences*. 8: 141–144 (in Russian).
- Romanenko I.G., Bobkova S.A. 2024. The Effectiveness of Photodynamic Therapy in the Treatment of Lichen Planus at a Dental Appointment. *Bulletin of Physiotherapy and Balneology*. 2(13): 13–19 (in Russian).
- Serikova O.V. 2021. Physical Methods in the Treatment of Patients with Lichen Planus on the Oral Mucosa. *Modern Science: Actual Problems of Theory and Practice. Series: Natural and Technical Sciences*. 9: 140–144 (in Russian).
- Al-Qahtani M.A. Efficacy of Antimicrobial Photodynamic Therapy in Disinfection of Candida Biofilms on Acrylic Dentures: A Systematic Review. 2022. *Photodiagnosis Photodyn Ther.* doi: 10.1016/j.pdpdt.2022.102980
- Amaral A.L., Hamblin M.R., Andrade S.A. 2024. What is the Potential of Antibacterial, Antiviral and Antifungal Photodynamic Therapy in Dentistry. *Evid. Based Dent.* 25(4): 186–187. doi: 10.1038/s41432-024-01049-9
- Badran Z., Rahman B., De Bonfils P., Nun P., Coeffard V., Verron E. 2023. Antibacterial Nanophotosensitizers in Photodynamic Therapy: An Update. *Drug. Discov. Today*. 28(4): 103493. doi: 10.1016/j.drudis.2023.103493
- Choe R., Balhaddad A.A., Fisher J.P., Melo M.A.S., Huang H.C. 2021. Photodynamic Therapy for Biomodulation and Disinfection in Implant Dentistry: Is It Feasible and Effective? *Photochem Photobiol.* 97(5): 916–929. doi: 10.1111/php.13434
- Elsadek M.F. 2022. Clinical and Bacterial Outcomes of Photodynamic Therapy in the Treatment of Chronic Necrotizing Ulcerative Periodontitis. *Photodiagnosis Photodyn. Ther.* 39: 102977. doi: 10.1016/j.pdpdt.2022.102977
- Javed F. 2020. Halitosis and Photodynamic Therapy. *Photodiagnosis Photodyn. Ther.* 32: 102006. doi: 10.1016/j.pdpdt.2020.102006
- Joseph B., Prasanth C.S. 2021. Is Photodynamic Therapy a Viable Antiviral Weapon against COVID-19 in Dentistry. *Oral. Surg. Oral. Med. Oral. Pathol. Oral. Radiol.* 132(1): 118–119. doi: 10.1016/j.oooo.2021.01.025
- Lopez M.A., Passarelli P.C., Marra M., Lopez A., D'Angelo A., Moffa A., Martinez S., Casale M., D'Addona A. 2020. Photodynamic Therapy (PDT) in Non-Surgical Treatment of Periodontitis. *J. Biol. Regul. Homeost. Agents.*; 34(5 Suppl. 3): 67–78.
- Salvi G.E., Stähli A., Schmidt J.C., Ramseier C.A., Sculean A., Walter C. 2020 Adjunctive Laser or Antimicrobial Photodynamic Therapy to Non-Surgical Mechanical Instrumentation in Patients with Untreated Periodontitis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J. Clin. Periodonto. Suppl.* 22: 176–198. doi: 10.1111/jcpe.13236.
- Shetty B., Ali D., Ahmed S., Ibraheem W.I., Preethanath R.S., Vellappally S., Divakar D.D. 2022. Role of Antimicrobial Photodynamic Therapy in Reducing Subgingival Oral Yeasts Colonization in Patients with Peri-Implant Mucositis. *Photodiagnosis Photodyn. Ther.* Jun; 38: 102803. doi: 10.1016/j.pdpdt.2022.102803



- Souza E.Q.M., da Rocha T.E., Toro L.F., Guiati I.Z., Ervolino E., Garcia V.G., Wainwright M., Theodoro L.H. 2020. Antimicrobial Photodynamic Therapy Compared to Systemic Antibiotic Therapy in Non-Surgical Treatment of Periodontitis: Systematic Review and Meta-Analysis. *Photodiagnosis Photodyn. Ther.* Sep; 31: 101808. doi: 10.1016/j.pdpdt.2020.101808
- Su C.T., Chen C.J., Chen C.M., Chen C.C., Ma S.H., Wu J.H. 2021. Optical Profile: A Key Determinant of Antibacterial Efficacy of Photodynamic Therapy in Dentistry. *Photodiagnosis Photodyn. Ther.* Sep; 35: 102461. doi: 10.1016/j.pdpdt.2021.102461
- Suresh N., Joseph B., Sathyan P., Sweetey V.K., Waltimo T., Anil S. 2024. Photodynamic Therapy: An Emerging Therapeutic Modality in Dentistry. *Bioorg Med. Chem.* Nov 15; 114: 117962. doi: 10.1016/j.bmc.2024.117962
- Zhou Y., Wang M., Yan C., H. Liu. 2022. Advances in the Application of Electrospun Drug-Loaded Nanofibers in the Treatment of Oral Ulcers. *Biomolecules.* Vol. 12. N. 9. P. 1254. doi: 10.3390/biom12091254

Конфликт интересов: о потенциальном конфликте интересов не сообщалось.

Conflict of interest: no potential conflict of interest related to this article was reported.

Поступила в редакцию 27.02.2025

Received February 27, 2025

Поступила после рецензирования 17.03.2025

Revised March 17, 2025

Принята к публикации 21.05.2025

Accepted May 21, 2025

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Костионова-Овод Ирина Анатольевна, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры терапевтической стоматологии, Самарский государственный медицинский университет, г. Самара, Россия

 [ORCID: 0000-0002-6104-3528](https://orcid.org/0000-0002-6104-3528)

Irina A. Kostionova-Ovod, Candidate of Sciences in Medicine, Assistant of the Department of Therapeutic Dentistry, Samara State Medical University, Samara, Russia

Свечникова Мария Вячеславовна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры терапевтической стоматологии, Самарский государственный медицинский университет, г. Самара, Россия

 [ORCID: 0000-0002-8450-7399](https://orcid.org/0000-0002-8450-7399)

Maria V. Svechnikova, Candidate of Sciences in Medicine, Associate Professor of the Department of Therapeutic Dentistry, Samara State Medical University, Samara, Russia

Постников Михаил Александрович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой терапевтической стоматологии, Самарский государственный медицинский университет, г. Самара, Россия

 [ORCID: 0000-0002-7199-5207](https://orcid.org/0000-0002-7199-5207)

Michail A. Postnikov, Doctor of Sciences in Medicine, Professor, Head of the Department of Therapeutic Dentistry, Samara State Medical University, Samara, Russia