

# Перспективы применения пробиотиков при лечении периимплантита. Обзор литературы

Э. М. Джафаров<sup>1</sup>, У. Б. Эдишерашвили<sup>1</sup>, А. А. Долгалев<sup>1</sup>, С. Н. Гаража<sup>1</sup>, Г. С. Шульга<sup>1</sup>, А. Б. Дымников<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup> Российский университет Дружбы народов, Москва

## РЕЗЮМЕ

Применение дентальных имплантатов для лечения при частичной и полной адентии с каждым годом увеличивается. Вслед за этим, несмотря на улучшение качества оказания стоматологических услуг, увеличивается и процент осложнений. Одним из наиболее частых осложнений при имплантологическом лечении – периимплантит. Микроорганизмы вызывающие данный процесс находятся в биопленка на поверхности имплантата, что осложняет лечение и снижает эффективность противомикробных препаратов. Один из принципов современной медицины – профилактика, в связи с этим открываются новые перспективы для применения пробиотиков.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** периимплантит, пробиотик, *S. salivarius*, антибактериальная терапия, микробиоценоз.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## *Perspectives for the use of probiotics in the treatment of peri-implantitis. Literature review*

M. Dzharafarov<sup>1</sup>, U. B. Edisherashvili<sup>1</sup>, A. A. Dolgalev<sup>1</sup>, S. N. Garaza<sup>1</sup>, G. S. Shulga<sup>1</sup>, A. B. Dymnikov<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup> The Peoples' Friendship University of Russia

## SUMMARY

The use of dental implants for the treatment of partial and complete adentia is increasing every year. Following this, despite the improvement in the quality of dental services, the percentage of complications also increases. One of the most common complications in implant treatment is peri-implantitis. The microorganisms causing this process are in the biofilm on the surface of the implant, which complicates the treatment and reduces the effectiveness of antimicrobials. One of the principles of modern medicine is prevention, which opens up new prospects for the use of probiotics.

**KEY WORDS:** peri-implantitis, probiotic, *S. salivarius*, antibiotic therapy, microbiocenosis.

**CONFLICT OF INTEREST.** The authors declare that they have no conflicts of interest.

## Актуальность

Внедрение зубных имплантатов обусловлено адентией (частичным или полным отсутствием зубов), что вызывает потерю жевательной функции. На протяжении многих веков для изготовления зубных имплантатов использовались различные материалы. На сегодняшний день титан и его сплавы составляют основу дентальных имплантатов. Основные сплавы изготавливаются из технически чистого титана (Ti) и Ti-6Al-4V, и он представляет собой один из самых прочных материалов в имплантологии [20, 32]. Сплавы на основе титана продемонстрировали многочисленные преимущества, включая высокую биосовместимость и долговечность, а также показатель успеха до 99% в дентальной имплантологии. Несмотря на эти преимущества, дентальные имплантаты могут инфицироваться патогенными бактериями ротовой полости, вызывая хронический воспалительный процесс в мягких тканях и кости вокруг имплантата – периимплантит [21]. По этой причине микробный фактор остается основной причиной отторжения имплантатов.

На первой стадии развивается мукозит, когда поражаются мягкие ткани вокруг имплантата, а затем воспаление носит название периимплантита, когда начинается прогрессирующая потеря костной массы. Имплантационный мукозит занимает около 80% воспалительных явлений вокруг имплантатов [19, 45].

## Материал и методы исследования

Проведен анализ научной литературы (статьи, серии случаев, систематические обзоры, метаанализы) за период с 2000 по 2021 гг., посвященной применению пробиотиков при лечении периимплантита.

Подбор научной литературы проводился по базе данных медицинских публикаций PubMed и ResearchGate, Cochrane Oral Health.

## Результаты исследования

Периимплантит вызывается патогенными бактериями полости рта, колонизирующими ткани вокруг имплантата, и начинается с бактериальной адгезии к поверх-

ности имплантата с последующей пролиферацией многовидовых бактерий, что приводит к полимикробному сообществу.

По мере развития воспаления изменяется состав микрофлоры различных биотопов, входящих в состав полости рта. В начале заболевания наблюдается вытеснение нормальной микрофлоры условно-патогенными бактериями, затем наступает обильное размножение патогенных микробов, в том числе вызывающих гнилостные процессы в тканях [1, 2, 3].

Лечение данной патологии требует потребовать системное применение противомикробных препаратов; которые вызывают побочные эффекты со стороны желудочно-кишечного тракта из-за широкого спектра [6] устойчивость бактерий и аллергические реакции [5, 30, 34]. По этой причине многие авторы предложили альтернативные варианты методы лечения, которые могут обеспечить удовлетворительные результаты без потенциальных рисков для пациента [7]. Считается, что бактериальная биопленка отвечает за неэффективность лечения противомикробными препаратами, предотвращая проникновение антибиотиков в очаг инфекции [27].

Один из альтернативных методов включает использование полезных бактерий – пробиотиков. Их роль заключается в защите микробиоты полости рта от дисбиотического состояния и тем самым профилактировать возникновение заболевания. Важно, чтобы стратегия лечения сохраняла целостность нативного микробиома без ущерба для него. Кроме того, лечение с участием живых бактерий должно оставаться незамеченным со стороны иммунной системы, иначе возникнет риск ухудшения симптомов заболевания или снижения эффективности лечения. Существует несколько механизмов действия, с помощью которых пробиотики прямо или косвенно оказывают положительное влияние, при воспалительных заболеваниях. Наиболее полезным с точки зрения защиты от патогенов полости рта является прямая конкуренция с другим организмом путем производства естественных антимикробных соединений, известных как бактериоцины [44]. Отмечаются и другие механизмы, усиливающие иммунную регуляцию [40], улучшающие целостность эпителиальных барьеров и функцию плотных контактов [28], а также производство метаболитов [15], ферментов, кофакторов и витаминов [47], все из которых приносят пользу здоровью хозяина.

Ключевые свойства идеального орального пробиотика:

1. Резидентный микроорганизм, встречающийся в большом количестве в полости рта.
2. Отсутствие патогенных свойств.
3. Наличие мощной ингибирующей активности *in vitro* и *in vivo* в отношении целевых патогенов, вызывающих заболевания полости рта.

Повышенный интерес к пробиотическим препаратам вызван расширением количества пациентов, требующих коррекции аутофлоры. Немаловажным фактором является и прогресс в изучении состава и биологических свойств микрофлоры, колонизирующей различные биотопы организма человека, а также ее роли в поддержании здоровья организма; использованием микроэколо-

гических подходов к раскрытию этиологии и патогенеза различных заболеваний; выявлением полезных свойств у микрорганизмов, не встречающихся в норме в биоценозах человека [4].

Род стрептококков играет решающую роль в формировании биопленки [36, 39] будучи пионерами-колонизаторами, они также могут влиять на состав бактериального сообщества биопленки полости рта [22]. Кроме того, бактериальное сообщество полости рта может влиять на состояние здоровья/болезни хозяина, общаясь с клетками человека с помощью небольших молекул сигналов Quorum Sensing (QS) [29].

Некоторые виды/штаммы стрептококков характеризуются высокой вирулентностью, в то время как другие демонстрируют мутуалистические отношения с хозяином; в то время как другие непатогенные стрептококки обладают потенциальными пробиотическими свойствами [13]. Два вида стрептококков, такие как *Streptococcus intermediateus* и *Streptococcus salivarius*, представляют собой репрезентативный пример несоответствия патоген / комменсал в полости рта.

*S. intermediateus* – системный патоген, вызывающий тяжелые инфекции человека, включая эндокардит, пневмонию и тканевые абсцессы [14, 26, 31, 35]. Он играет первостепенную роль в качестве инициатора биопленки, являясь ранним колонизатором поверхности дентальных имплантатов, особенно при заболеваниях, связанных с биопленкой, таких как пародонтит и ИП [16, 41].

Альтернативой предотвращению образования биопленок может служить использование коммерческих пробиотиков против патогенов полости рта. *S. intermediateus* – один из первых колонизаторов образования биопленок на дентальных имплантатах. Vacca C et al провели исследование целью которого было моделирование взаимодействия между *S. intermediateus* и *S. salivarius* K12, пробиотической бактерией, продуцирующей бактериоцины. *S. intermediateus* культивировали совместно с *S. salivarius* K12 в модели *in vitro*, моделирующей образование биопленки в дентальном имплантате, состоящем из системы титановых цилиндров. Скорость образования биопленки оценивали количественным определением количества бактерий и уровней экспрессии гена *luxS* с помощью ПЦР в реальном времени, используемых в зависимости от плотности клеток в биопленке. Было обнаружено, что образование биопленок, продукция бактериоцина, паттерны экспрессии *luxS* экспрессируются уже в течение первых 12 часов. Что еще более важно, *S. salivarius* K12 смог противодействовать образованию биопленки в титановом цилиндре в условиях тестирования. В заключение, наша модель дентального имплантата может быть полезна для изучения взаимодействия пробиотиков и патогенов, чтобы найти альтернативу антибиотикам для лечения периимплантита [42].

*S. salivarius* K12 и M18 обладают ингибирующей активностью *in vitro* в отношении другого орального патогена, *Streptococcus pyogenes* [43]. Оба штамма кодируют несколько бактериоцинов [24], безопасны для употребления в пищу человеком [8, 9, 12] и могут сохраняться в полости рта человека [11, 23] особенно на спинке языка и других слизистых

оболочках. В ходе плацебо-контролируемых исследований было показано, что *S. salivarius K12* предотвращает рецидивирующий стрептококковый фарингит у взрослых [17] и детей [18], а также уменьшает неприятный запах изо рта за счет ограничения производства летучих соединений серы анаэробными бактериями. Потребление *S. salivarius M18* способно снизить количество зубных отложений и концентрацию *S. mutans* у детей [10].

Хорошо задокументирована способность *S. salivarius K12* и *M18* непосредственно подавлять рост оральных патогенов. Наиболее заметный механизм действия был описан мегаплазмидам pSsal-K12 и pSsal-M18, кодируемым *S. salivarius K12* и *M18* соответственно. Эти мегаплазмиды кодируют многие бактериоцины, такие как саливарицин A2 и саливарицин B [24]. Было показано, что *S. salivarius K12* и *M18* были способны прикрепляться к фибробластам десны лучше, чем другая хорошо известная пробиотическая бактерия, *L. reuteri RC-14*. Возможно, что эта адгезия может конкурировать с оральными патогенами в поиске подходящих сайтов связывания. Manning et al. [33] продемонстрировали, что *S. salivarius K12* и *M18* способны предотвращать прикрепление пневмококков к эпителиальным клеткам глотки за счет прямой конкуренции за сайты связывания пневмококков.

Бактерии, вызывающие заболевания полости рта, в том числе периимплантит вызывают высвобождение провоспалительных цитокинов, что приводит к привлечению иммунных клеток, разрушению тканей и, в конечном итоге, к потере костной ткани. Цитокины, важные в этом деструктивном цикле, включают IL-1 $\beta$  (резорбция кости, продукция металлопротеиназы), IL-6 (активация В-клеток), IL-8 (привлечение и активация нейтрофилов) и TNF- $\alpha$  (резорбция кости) [38]. Интересно, что и *S. salivarius K12*, и *M18* были способны напрямую подавлять рост пневмококков. Это исследование продемонстрировало, что как *S. salivarius K12*, так и *M18* не вызывали ответ IL-6 или IL-8 от первичных фибробластов десны человека, несмотря на то, что они были способны хорошо адгезироваться к этой ткани. Более того, оба штамма были способны ингибировать высвобождение IL-6 и IL-8, вызванное тремя оральными патогенами, *P. gingivalis*, *A. actinomycetemcomitans* и *F. nucleatum* по отдельности или при использовании в комбинации. Это ингибирование происходило независимо от того, вводили ли эти штаммы вместе с патогенами или вводили до заражения патогеном. Возбудитель был дополнительно исследован и был идентифицирован как небольшая молекула размером <10 кДа, термостабильная и белковая. Этот экстракт был способен ингибировать высвобождение IL-8, вызванное *F. nucleatum*, подобно тому, как при одновременном добавлении *S. salivarius K12*. Было установлено, что небольшая молекула размером < 3 кДа ответственна за ингибирование TNF- $\alpha$ , IL-1 $\beta$  и IL-8 [25].

Воздействие пробиотиков, а также бактерий, колонизирующих пищу, не заключается в их способности приживаться в микробиоте, а скорее в совместном использовании генов и метаболитов, поддерживая проблемную микробиоту и напрямую влияя на эпителиальные и иммунные клетки.

## Выводы

Таким образом, пробиотические препараты получают новые сферы применения, оральные пробиотики это отдельное направление, которое может улучшить качество оказания стоматологических услуг, и помогут в лечении сложных ситуаций. Лечение перимплантита при помощи пробиотиков значительно снижает стоимость лечения, без уменьшения его эффективности.

## Список литературы / References

1. Григорьян А.С. Основные направления развития фундаментальных исследований в стоматологии // Стоматология сегодня и завтра: материалы Всерос. науч.-практ. конф. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2005. С. 82–89. Grigoryan A.S. The main directions of development of fundamental research in dentistry // Stomatology today and tomorrow: materials of Vseros. scientific-practical. conf. M.: GEOTAR-Media, 2005. P. 82–89.
2. Грудянов А.И. Заболевания пародонта // М.: Медицинское информационное агентство, 2009. 331 с. Grudyanov A.I. Periodontal diseases // M.: Medical information agency, 2009. 331 p.
3. Грудянов А.И., Овчинникова В.В. Частота выявления различных представителей пародонтопатогенной микрофлоры при пародонтите разной степени тяжести // Стоматология. 2009. № 3. С. 34–37. Grudyanov A.I., Ovchinnikova V.V. The frequency of detection of various representatives of periodontopathogenic microflora in periodontitis of varying severity // Dentistry. 2009. No. 3. S. 34–37.
4. Джафаров Э.М., Долгалева А.А., Матвиенко Э.Р., Матюта М.А. Перспективы применения пробиотиков при имплантологическом лечении // Медицинский алфавит. 2020. - №35 (449). – С. 10–12. Dzhabarov E.M., Dolgaleva A.A., Matvienko E.R., Matyuta M.A. Prospects for the use of probiotics in implant treatment // Medical Alphabet. 2020. No. 35 (449). – P. 10–12.
5. Becker DE. Antimicrobial drugs. AnesthProg. 2013;60:111–22.
6. Becker DE. Drug allergies and implications for dental practice. AnesthProg. 2013;60:188–97.
7. Bennadi D. Self-medication: A current challenge. J Basic Clin Pharm. 2013;5:19–23.
8. Burton JP, Chilcott CN, Wescombe PA, Tagg JR. Extended safety data for the oral cavity probiotic *Streptococcus salivarius* K12. Probiotics Antimicrob Proteins. 2010;2(3):135–44.
9. Burton JP, Cowley S, Simon RR, McKinney J, Wescombe PA, Tagg JR. Evaluation of safety and human tolerance of the oral probiotic *Streptococcus salivarius* K12: a randomized, placebo-controlled, double-blind study. Food Chem Toxicol Int J Publ Br Ind Biol Res Assoc. 2011;49(9):2356–64.
10. Burton JP, Drummond BK, Chilcott CN, Tagg JR, Thomson WM, Hale JD, et al. Influence of the probiotic *Streptococcus salivarius* strain M18 on indices of dental health in children: a randomized double-blind, placebocontrolled trial. J Med Microbiol. 2013;62(Pt 6):875–84.
11. Burton JP, Wescombe PA, Macklaim JM, Chai MH, Macdonald K, Hale JD, et al. Persistence of the oral probiotic *Streptococcus salivarius* M18 is dose dependent and megaplasmid transfer can augment their bacteriocin production and adhesion characteristics. PLoS ONE. 2013;8(6):e65991.
12. Burton JP, Wescombe PA, Moore CJ, Chilcott CN, Tagg JR. Safety assessment of the oral cavity probiotic *Streptococcus salivarius* K12. Appl Environ Microbiol. 2006;72(4):3050–3.
13. Burton, J., Wescombe, P., Cadieux, P., Tagg, J. Beneficial microbes for the oral cavity: Time to harness the oral streptococci? Benef. Microbes 2011, 2, 93–101. [CrossRef]
14. Catalya S., Komal B., Tulpule S., Raaf N., Sen S. Isolated streptococcus intermedius pulmonary nodules. IDCases 2017, 8, 48–49. [CrossRef]
15. Crittenden RG, Martinez NR, Playne MJ. Synthesis and utilisation of folate by yoghurt starter cultures and probiotic bacteria. Int J Food Microbiol. 2003;80(3):217–22.
16. De La Garza-Ramos M.A., Galán-Wong L.J., Ca\_esse R.G., González-Salazar F., Pereyra-Alfárez B. Detection of porphyromonas gingivalis and Streptococcus intermedius in chronic periodontitis patients by multiplex PCR. Gene 2008, 21, 163–167. Pathogens 2020, 9, 1069 13 of 15.
17. Di Piero F, Adami T, Rapacioli G, Giardini N, Streitberger C. Clinical evaluation of the oral probiotic *Streptococcus salivarius* K12 in the prevention of recurrent pharyngitis and/or tonsillitis caused by *Streptococcus pyogenes* in adults. Expert Opin Biol Ther. 2013;13(3):339–43.
18. Di Piero F, Donato G, Fomia F, Adami T, Careddu D, Cassandro C, et al. Preliminary pediatric clinical evaluation of the oral probiotic *Streptococcus salivarius* K12 in preventing recurrent pharyngitis and/or tonsillitis caused by *Streptococcus pyogenes* and recurrent acute otitis media. Int J Gen Med. 2012;5:991–7.
19. Elemek E., Almas K. Peri-implantitis: Etiology, diagnosis and treatment: An update. N. Y. State Dent. J. 2014, 80, 26–32.

20. Griggs J.A. Dental implants. *Dent. Clin. N. Am.* 2017, 61, 857–871. [CrossRef]
21. Guglielmo M.B.; Olmedo, D.G.; Cabrini, R.L. Research on implants and osseointegration. *Periodontol.* 2000 2019, 79, 178–189. [CrossRef]
22. Heller D., Helmerhorst E.J., Gower A.C., Siqueira W.L., Paster B.J., Oppenheim F.G. Microbial diversity in the early in vivo-formed dental biofilm. *Appl. Environ. Microbiol.* 2016, 82, 1881–1888. [CrossRef]
23. Horz HP, Meinelt A, Houben B, Conrads G. Distribution and persistence of probiotic *Streptococcus salivarius* K12 in the human oral cavity as determined by real-time quantitative polymerase chain reaction. *Oral Microbiol Immunol.* 2007;22(2):126–30.
24. Hyink O, Wescombe PA, Upton M, Ragland N, Burton JP, Tagg JR. Salivacin A2 and the novel lantibiotic salivacin B are encoded at adjacent loci on a 190-kilobase transmissible megaplasmid in the oral probiotic strain *Streptococcus salivarius* K12. *Appl Environ Microbiol.* 2007;73(4):1107–13. 21.
25. Kaci G, Lakhdari O, Dore J, Ehrlich SD, Renault P, Blottiere HM, et al. Inhibition of the NF-kappaB pathway in human intestinal epithelial cells by commensal *Streptococcus salivarius*. *Appl Environ Microbiol.* 2011;77(13):4681–4.
26. Kaga, A.; Higo, R.; Yoshikawa, H.; Yokoi, N.; Haruyama, T.; Komatsu, H.; Yabe A.; Kusunoki T.; Ikeda K. A case of multiple empyema caused by *Streptococcus intermedius*. *Auris Nasus Larynx* 2017, 44, 745–748. [CrossRef]
27. Kanwar I.; Sah, A.K.; Suresh P.K. Biofilm-mediated antibiotic-resistant oral bacterial infections: Mechanism and combat strategies. *Curr. Pharm. Des.* 2017, 23, 2084–2095. [CrossRef]
28. Karczewski J, Troost FJ, Konings I, Dekker J, Kleerebezem M, Brummer R-JM, et al. Regulation of human epithelial tight junction proteins by *Lactobacillus plantarum* in vivo and protective effects on the epithelial barrier. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol.* 2010;298(6):G851–9. .
29. Kreth, J.; Merritt, J.; Qi, F. Bacterial and host interactions of oral streptococci. *DNA Cell Biol.* 2009, 28, 397–403. [CrossRef]
30. Laleman I, Teughels W. Probiotics in the dental practice: a review. *Quintessence Int.* 2015;46:255–64.
31. Livingston L.V.; Perez-Colon E. *Streptococcus intermedius* bacteremia and liver abscess following a routine dental cleaning. *Case Rep. Infect. Dis.* 2014, 2014, 1–4. [CrossRef]
32. Mahato, N.; Wu, X.; Wang, L. Management of peri-implantitis: A systematic review, 2010–2015. *Springerplus* 2016, 5, 105. [CrossRef]
33. Manning J, Dunne EM, Wescombe PA, Hale JDF, Mulholland EK, Tagg JR, et al. Investigation of *Streptococcus salivarius*-mediated inhibition of pneumococcal adherence to pharyngeal epithelial cells. *BMC Microbiol.* 2016;16(1):225.
34. Meurman JH, Stamatova I. Probiotics: contributions to oral health. *Oral Dis.* 2007;13:443–51.
35. Mishra A.K.; Fournier P.-E. The role of *Streptococcus intermedius* in brain abscess. *Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis.* 2013, 32, 477–483. [CrossRef]
36. Mitrakul K.; Asvanund Y.; Vongsavan, K. Prevalence of five biofilm-related oral streptococci species from plaque. *J. Clin. Pediatr. Dent.* 2011, 36, 161–166. [CrossRef]
37. Morishita T, Tamura N, Makino T, Kudo S. Production of menaquinones by lactic acid bacteria. *J Dairy Sci.* 1999;82(9):1897–903.
38. Okada H, Murakami S. Cytokine expression in periodontal health and disease. *Crit Rev Oral Biol Med.* 1998;9(3):248–66.
39. Pita P.P.C., Rodrigues J.A., Ota-Tsuzuki C., Miao T.F., Zenobio E.G., Giro G., Figueiredo L.C., Gonçalves C., Gehrke S.A., Cassoni A. et al. Oral streptococci biofilm formation on different implant surface topographies. *Biomed Res. Int.* 2015, 2015, 1–6. [CrossRef]
40. Roslund MI, Puhakka R, Gronroos M, Nurminen N, Oikarinen S, Gazali AM, et al. Biodiversity intervention enhances immune regulation and health-associated commensal microbiota among daycare children. *Sci Adv.* 2020;6(42):eaba2578.
41. Tanner A., Maiden M.F.J., Lee K., Shulman L.B., Weber H.P. Dental implant infections. *Clin. Infect. Dis.*
42. Vacca C, Contu MP, Rossi C, Ferrando ML, Blus C, Szmukler-Moncler S, Scano A, Orrù G. In vitro interactions between *Streptococcus intermedius* and *Streptococcus salivarius* K12 on a Titanium Cylindrical Surface. *Pathogens.* 2020 Dec 20;9(12):1069. doi: 10.3390/pathogens9121069. PMID: 33419248; PMCID: PMC765831.]
43. Wescombe PA, Burton JP, Cadieux PA, Klesse NA, Hyink O, Heng NC, et al. Megaplasms encode differing combinations of lantibiotics in *Streptococcus salivarius*. *Antonie Van Leeuwenhoek.* 2006;90(3):269–80.
44. Wescombe PA, Heng NC, Burton JP, Chilcott CN, Tagg JR. Streptococcal bacteriocins and the case for *Streptococcus salivarius* as model oral probiotics. *Future Microbiol.* 2009;4(7):819–35.
45. Zitzmann N.U., Berglundh T. Definition and prevalence of peri-implant diseases. *J. Clin. Periodontol.* 2008, 35, 286–291. [CrossRef]

Статья поступила / Received 01.03.2022  
 Получена после рецензирования / Revised 09.03.2022  
 Принята в печать / Accepted 09.03.2022

#### Информация об авторах

**Джафаров Эльнур Матлаб оглы<sup>1</sup>**, заочный аспирант кафедры стоматологии общей практики и детской стоматологии СтавГМУ  
 E-mail: elnur985@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9995-3749>

**Эдisherашвили Ушанги Бесикович<sup>1</sup>**, заочный аспирант кафедры стоматологии общей практики и детской стоматологии  
 E-mail: ushangimaster@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1711-1415>

**Долгалева Александра Александрович<sup>1</sup>**, доктор медицинских наук, доцент, начальник центра инноваций и трансфера технологий, профессор кафедры стоматологии общей практики и детской стоматологии, профессор кафедры клинической стоматологии с курсом ХС и ЧАХ  
 E-mail: dolgalev@dolgalev.pro. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6352-6750>

**Гаража Сергей Николаевич<sup>1</sup>**, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой пропедевтики стоматологических заболеваний

**Шульга Галина Сергеевна<sup>1</sup>**, студентка стоматологического факультета

E-mail: g.dolgopolowa2015@yandex.ru.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2328-6948>

**Дымников Александр Борисович<sup>2</sup>**, к.м.н., доцент кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии

E-mail: dymnikov\_ab@pfur.ru. SPIN-код: 7254-4306. AuthorID: 793591.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8980-6235>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ (СтавГМУ)

<sup>2</sup> Российский университет Дружбы народов, Москва

#### Контактная информация:

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

#### Author information

**Dzhafarov Elnur Matlab ogly<sup>1</sup>**, Postgraduate Student, Department of General Practice and Pediatric Dentistry  
 E-mail: elnur985@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9995-3749>

**Edisherashvili Ushangi Besikovich<sup>1</sup>**, Stavropol State Medical University, Stavropol, Russia, Postgraduate of the Department of general and pediatric dentistry  
 E-mail: ushangimaster@mail.ru. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1711-1415>

**Dolgalev Alexander Alexandrovich<sup>1</sup>**, PhD, MD, Head of the Center for Innovation and Technology Transfer, Professor of the Department of General Practice Dentistry and Pediatric Dentistry, Professor of the Department of Clinical Dentistry with a course of OS and MFS  
 E-mail: dolgalev@dolgalev.pro. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6352-6750>

**Garaza Sergey Nikolaevich<sup>1</sup>**, MD, Professor, Head of the Department of Propaedeutics of Dental Diseases

**Shulga Galina Sergeevna<sup>1</sup>**, student of the Faculty of Dentistry

E-mail: g.dolgopolowa2015@yandex.ru.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2328-6948>

**Dymnikov Alexander Borisovich<sup>2</sup>**, Lecturer of the department, Oral and Maxillofacial surgery department

E-mail: dymnikov\_ab@pfur.ru. SPIN-код: 7254-4306. AuthorID: 793591.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8980-6235>

<sup>1</sup> Stavropol State Medical University

<sup>2</sup> The Peoples' Friendship University of Russia

#### Contact information

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

**Для цитирования:** Джафаров Э.М., Эдisherашвили У.Б., Долгалева А.А., Гаража С.Н., Шульга Г.С., Дымников А.Б. Перспективы применения пробиотиков при лечении периимплантита. Обзор литературы. *Медицинский алфавит.* 2022;(2):7–10. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2022-2-7-10>.

**For citation:** Dzhafarov M., Edisherashvili U.B., Dolgalev A.A., Garaza S.N., Shulga G.S., Dymnikov A.B. Perspectives for the use of probiotics in the treatment of peri-implantitis. Literature review. *Medical alphabet.* 2022; (2):7–10. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2022-2-7-10>.

