

- mapneumoniae pneumonia. *Emerg. Microbes. Infect.* 2023;12(1):2202272. <https://doi.org/10.1080/22221751.2023.2202272>
34. Wang N., Xu X., Xiao L., Liu Y. Novel mechanisms of macrolide resistance revealed by in vitro selection and genome analysis in *Mycoplasma pneumoniae*. *Front. Cell. Infect. Microbiol.* 2023;13:1186017. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2023.1186017>
35. Eshagi A., Memari N., Tang P., Olsha R., Farrell D. J. [et al.]. Macrolide-Resistant *Mycoplasma pneumoniae* in Humans, Ontario, Canada, 2010-2011. *Emerg. Infect. Dis.* 2013;19(9):1525-1527. <https://doi.org/10.3201/eid1909.121466>
36. Tsai T. A., Tsai C. K., Kuo K. C., Yu H. R. Rational step-wise approach for *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia in children. *J. Microbiol. Immunol. Infect.* 2021;54(4):557-565. <https://doi.org/10.1016/j.jmii.2020.10.002>
37. Vervloet L. A., Marguet C., Camargos P. A. Infection by *Mycoplasma pneumoniae* and its importance as an etiological agent in childhood community-acquired pneumonias. *Braz. J. Infect. Dis.* 2007;11(5):507-514. <https://doi.org/10.1590/s1413-86702007000500012>
38. Feng M., Schaff A. C., Balish M. F. *Mycoplasma pneumoniae* biofilms grown in vitro: traits associated with persistence and cytotoxicity. *Microbiology.* 2020;166(7):629-640. <https://doi.org/10.1099/mic.0.000928>
39. Бархатова О. И., Андриевская С. Г., Алексеева Н. В., Жуховицкий В. Г. Образование биопленки возбудителем респираторного микоплазмоза *Mycoplasma pneumoniae*. *Бактериология.* 2017;2(3):46-47. [Barkhatova O. I., Andrievskaya S. G., Alekseeva N. V., Zhukhovitsky V. G. Formation of a biofilm by the causative agent of respiratory mycoplasmosis *Mycoplasma pneumoniae*. *Bakteriologiya. – Bacteriology.* 2017;2(3):46-47. [(In Russ.)].
40. Feng M., Burgess A. C., Cuellar R. R., Schwab N. R., Balish M. F. Modeling persistent *Mycoplasma pneumoniae* biofilms infections in a submerged BEAS-2-B bronchial epithelial tissue culture model. *J. Mrd. Microbiol.* 2021;70(1). <https://doi.org/10.1099/jmm.0.001266>
41. Jiang Z., Zhou R., Leung P. H. M., Deng Z., Li S. An attenuated multiple genetic mutant of *Mycoplasma pneumoniae* imparts good immune-protection against *M. pneumoniae* pneumonia in BALB/c mice. *Microb. Pathog.* 2022;165:105463. <https://doi.org/10.1016/j.micpath.2022.105463>

Поступила 19.11.2025

Сведения об авторах:

Ольшанская Ирина Ивановна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры клинической фармакологии с курсом ДПО; тел.: +79187404075; e-mail: olshair1@yandex.ru

Батурин Владимир Александрович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой клинической фармакологии с курсом ДПО; тел.: +78652713466; e-mail: v_baturin@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-6815-0767>

© Коллектив авторов, 2026

УДК 579.61:618.177

DOI – <https://doi.org/10.14300/mnnc.2026.21021>

ISSN – 2073-8137

Состояние микробиома полости рта у пациенток с бесплодием: новые грани междисциплинарной проблемы

С. И. Гажва¹, А. Н. Сулима², А. В. Эм³, В. А. Кучер¹, Ю. В. Гажва¹, А. И. Тетерин¹

¹ Приволжский исследовательский медицинский университет, Нижний Новгород, Российская Федерация

² Крымский федеральный университет им. В. И. Вернадского, Симферополь, Российская Федерация

³ Ставропольский государственный медицинский университет, Российская Федерация

Oral microbiome status in patients with infertility: new aspects of an interdisciplinary issue

Gazhva S. I.¹, Sulima A. N.², Em A. V.³, Kucher V. A.¹, Gazhva Yu. V.¹, Teterin A. I.¹

¹ Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russian Federation

² V. I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Russian Federation

³ Stavropol State Medical University, Russian Federation

Проведен анализ результатов исследований, посвященных изучению микробиома полости рта у пациенток с нарушенной репродуктивной функцией. Изучены литературные источники, представленные в электронных библиотеках eLIBRARY.RU и КиберЛенинка, базе данных медико-биологических публикаций PubMed. Обзор обобщает современные представления о взаимосвязи между дисбиозом ротовой полости и женским бесплодием. Оральный дисбиоз, особенно в форме хронического пародонтита, выступает как дополнительный фактор риска бесплодия через механизмы системного воспаления и иммунной дисрегуляции.

Ключевые слова: полость рта, микробиом, оральный дисбиоз, бесплодие, связь, междисциплинарный подход

This article analyzes the findings obtained through studies examining the oral microbiome in patients with reproductive dysfunction. A comprehensive review of literature from the eLIBRARY.RU and CyberLeninka databases, as well as the PubMed MEDLINE database, was conducted. This review synthesizes current understanding of the relationship between oral dysbiosis and female infertility. Oral dysbiosis, particularly manifested as chronic periodontitis, acts as an additional risk factor for infertility through mechanisms involving systemic inflammation and immune dysregulation.

Keywords: oral cavity, microbiome, oral dysbiosis, infertility, association, interdisciplinary approach

Для цитирования: Гажва С. И., Сулима А. Н., Эм А. В., Кучер В. А., Гажва Ю. В., Тетерин А. И. Состояние микробиома полости рта у пациенток с бесплодием: новые грани междисциплинарной проблемы. *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2026;21(1):92-98. DOI – <https://doi.org/10.14300/mnnc.2026.21021>

For citation: Gzhva S. I., Sulima A. N., Em A. V., Kucher V. A., Gzhva Yu. V., Teterin A. I. Oral microbiome status in patients with infertility: new aspects of an interdisciplinary issue. *Medical News of North Caucasus*. 2026;21(1):92-98. DOI – <https://doi.org/10.14300/mnnc.2026.21021> (In Russ.)

ВРТ – вспомогательные репродуктивные технологии
ИЛ-1 β – интерлейкин 1 β
ИЛ-6 – интерлейкин 6

ФНО- α – фактор некроза опухоли альфа
NGS – next generation sequencing (секвенирование нового поколения)

В последние годы интерес к микробиому полости рта повышен в связи с его биологической сложностью и влиянием на системные процессы организма. В частности, микрофлора ротовой полости у женщин с бесплодием демонстрирует особенности, выходящие за рамки локального воспаления и инфекции. Эти изменения отражают глубинные сдвиги в таксономическом составе и функциональных свойствах микробиоты, которые могут оказывать влияние на репродуктивную систему через различные патофизиологические механизмы.

Исследования, посвященные микробиому полости рта у пациенток с нарушениями репродуктивной функции, показывают, что дисбиоз становится одной из важных составляющих комплексного патогенеза бесплодия [1–3]. Среди выявленных изменений отмечены снижение разнообразия бактериального сообщества, рост количества патогенных и условно-патогенных видов, а также утрата представителей симбиотической микрофлоры, что приводит к ослаблению барьерных и противовоспалительных функций. Такие трансформации сопровождаются активацией местной и системной иммунной реакции, влияющей на репродуктивные процессы через циркулирующие цитокины и метаболиты [3, 4].

Особое значение приобретает изучение межсистемных связей, поскольку микробиом полости рта может выступать как источник микробных компонентов и продуктов метаболизма, способных достигать репродуктивных органов и влиять на процесс имплантации и поддержание беременности. Например, продуцируемые некоторыми бактериями лактобациллы и биоплёнки способны изменять иммунологический статус слизистых, а дисбаланс может вызывать нарушение гормональной регуляции и индукцию воспалительных реакций в эндометрии. Эти факторы способствуют развитию эндометриоза и хронического эндометрита, ассоциированных с бесплодием [5–8].

Актуальность изучения микробиома полости рта у женщин с репродуктивными нарушениями обусловлена необходимостью расширения терапевтических стратегий и разработки эффективных методов диагностики, а также продиктована ограниченным количеством зарубежных и отечественных источников специальной литературы о состоянии микробиома полости рта у пациенток с нарушением репродуктивной функции. Несмотря на прогресс в репродуктивной медицине, значительная часть случаев

бесплодия остаётся идиопатической, что указывает на недостаточное понимание влияния системных факторов, к которым относится и микробиота. Включение стоматологического компонента и междисциплинарного подхода обеспечивает комплексную оценку состояния микробиома и выявление скрытых воспалительных очагов [3, 7, 8]. Таким образом, исследование состояния микробиоты ротовой полости у женщин с репродуктивными нарушениями представляет собой важное направление, раскрывающее новые грани междисциплинарной проблемы.

Цель обзора состояла в обобщении результатов исследований, посвященных изучению микробиома полости рта у пациенток с нарушенной репродуктивной функцией. Поиск современных литературных источников проведен в электронных библиотеках eLIBRARY.RU и КиберЛенинка, базе данных медико-биологических публикаций PubMed по ключевым словам «микробиом», «полость рта», «бесплодие», «междисциплинарный подход».

Репродуктивное здоровье женщин: ключевые аспекты и значимость

Репродуктивное здоровье определяется не только отсутствием заболеваний половой системы, но и сбалансированным функционированием гормональных и иммунных механизмов, обеспечивающих цикличность овуляции, подготовку эндометрия к имплантации и нормальное развитие плода.

Ключевыми факторами, влияющими на репродуктивную функцию как женщины, так и мужчины, являются возраст, вес, генетические особенности, гормональный фон, вредные привычки, а также состояние органов репродуктивной системы. У женщин старше 35 лет происходит снижение качественных параметров ооцитов, повышается частота нарушений в работе гипоталамо-гипофизарно-яичниковой оси, что приводит к ановуляции или олигоовуляции. Кроме того, с возрастом увеличивается частота коморбидной патологии и гинекологических заболеваний, оказывающих существенное влияние на наступление и последующее вынашивание беременности [8, 9, 10].

Иммунные механизмы также играют неотъемлемую роль, поскольку репродуктивная система требует тонкого баланса между иммунной толерантностью к эмбриону и поддержанием защитных реакций организма. Нарушения иммунного статуса могут приводить к хроническому воспалению, что создает неблагоприятные условия для имплантации и развития беременности [11].

Психологический стресс и воздействие экологических факторов могут влиять на репродуктивную функцию, модифицируя гормональные и иммунные параметры [12].

Микробиом полости рта: от локального баланса к системным эффектам

Микробиом полости рта представляет собой сложное и разнообразное сообщество микроорганизмов, включающее бактерии, вирусы, грибы и простейшие, находящиеся в состоянии эубиоза. У здоровых женщин его основным компонентом являются более 700 видов бактерий, принадлежащих к нескольким доменам. Наиболее обширными по численности выявлены представители семейства *Firmicutes*, *Actinobacteria*, *Proteobacteria*, *Bacteroidetes* и *Fusobacteria*. Среди доминирующих родов присутствуют *Streptococcus*, *Veillonella*, *Neisseria*, *Haemophilus* и *Prevotella*, которые образуют стабильные биоплёнки на зубах, деснах и слизистой оболочке [3, 13, 14].

Функционально микробиом выполняет разнообразные задачи, которые поддерживают гомеостаз и общую защиту организма. Среди них формирование механического барьера, препятствующего колонизации патогенов, участие в метаболизме питательных веществ, синтез витаминов и аминокислот, а также модуляция иммунного ответа. Микроорганизмы участвуют в поддержании кислотно-щелочного баланса, который важен для предотвращения развития кариеса и других заболеваний зубов. Кроме того, они стимулируют развитие и поддержание местного иммунитета через взаимодействие с эпителиальными клетками и иммунокомпетентными структурами, способствуя выработке противомикробных пептидов и регуляции воспалительных процессов [3, 14].

Микробиом полости рта демонстрирует динамичность и адаптивность в зависимости от физиологических состояний женского организма. В период менструального цикла отмечаются колебания состава микробиома, связанные с изменением уровня гормонов и влияющие на соотношение видов, способных метаболизировать эстрогены. Во время беременности наблюдается сдвиг в сторону увеличения количества таких бактерий, как *Prevotella* и *Porphyromonas*, что связано с ослаблением иммунного ответа и изменением состава слюны. У большинства женщин эти изменения обратимы и не приводят к патологии [6, 15, 16].

Возрастные изменения влияют на профиль микробиома. У молодых женщин преобладают высокое разнообразие и стабильность бактериальных сообществ. С возрастом наблюдаются снижение общего бактериального разнообразия и изменение пропорций основных таксонов. Эти сдвиги могут быть связаны с изменениями иммунных реакций и среды полости рта в виде уменьшения слюноотделения [3].

Факторы образа жизни, включая питание, гигиену полости рта, уровень стресса и использование медикаментов, также оказывают существенное влияние на оральный микробиом. Например, курение снижает количество бактерий рода *Streptococcus* и увеличивает долю потенциально патогенных видов, что может уменьшать устойчивость микробного сообщества и приводить к воспалительным состояниям. Антибиотикотерапия вызывает резкие изменения в составе орального микробиома с последующим длительным периодом восстановления [4, 17–20].

Следовательно, микробиом полости рта у здоровых женщин является динамичной экосистемой, адаптирующейся под воздействием внутренних физиологических процессов и внешних факторов. Его

сбалансированное состояние обеспечивает защиту и стабильность, в то время как сдвиги состава могут отражать изменения в общем состоянии организма.

Гипоталамо-гипофизарно-гонадная ось и регулируемый ею овариально-менструальный цикл оказывают влияние на видовой состав орального микробиома. В его различные фазы наблюдаются колебания уровней гормонов, регулирующих не только созревание доминантного фолликула в яичнике и овуляцию, но и местные процессы в ротовой полости. Например, в поздней фолликулярной фазе повышается активность некоторых видов *Streptococcus* и *Neisseria*, связанных с увеличением слюноотделения и изменением состава слюнных белков, выступающих в роли питательной среды для микроорганизмов. В лютеиновой фазе такие группы бактерий как *Campylobacter*, *Haemophilus*, *Prevotella* и *Oribacterium* сильно варьировали, что сопровождалось высоким уровнем прогестерона с подавляющим действием на воспаление и регуляцией иммунного ответа [6, 21–23].

Физиологические изменения, связанные с возрастом и гормональными изменениями, формируют динамическое состояние микробиома, отражая гибкость и адаптивность бактериальных сообществ. Эта изменчивость обеспечивает поддержание гомеостаза в полости рта при постоянно меняющихся условиях внутренней среды организма. Понимание этих вариаций создаёт основу для анализа патогенетических механизмов, возникающих при дисбалансе микробиоты, и её влияния на организм женщины, включая репродуктивную систему.

Возможные механизмы влияния орального дисбиоза на фертильность.

Связь микробиома полости рта с нарушениями репродуктивной функции у женщин

Пародонтит и бесплодие. Многочисленные клинические исследования демонстрируют частое выявление хронического пародонтита у женщин с необъяснимым бесплодием. Время наступления беременности у данных пациенток больше, чем у здоровых женщин. Распространенность пародонтита среди женщин, обращающихся за помощью по поводу бесплодия, значительно выше, чем в общей популяции. Исследования последних лет выявили потенциальную роль микробиома полости рта в патогенезе репродуктивных нарушений, включая бесплодие, самопроизвольные выкидыши и осложнения беременности. Современные данные свидетельствуют о том, что дисбиоз оральной микрофлоры способен инициировать и поддерживать системные воспалительные процессы, которые оказывают непосредственное воздействие на репродуктивную систему женщины [24–28].

Изменения в составе микробиоты. Исследования с использованием методов секвенирования нового поколения (NGS) выявили различия в составе орального микробиома фертильных и бесплодных женщин. Клинические наблюдения демонстрируют более высокую частоту хронических заболеваний пародонта у женщин с различными формами бесплодия, а также корреляцию этой патологии с ухудшением результатов вспомогательных репродуктивных технологий (ВРТ) [28, 29]. Типичные для периодонтита микроорганизмы (*Porphyromonas gingivalis*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Fusobacterium nucleatum*, *Tannerella forsythia* и другие) способны выделять эндотоксины и ферменты, проникающие в системный кровоток и оказывающие влияние на эндометрий, нарушая процессы имплантации эмбриона. В ряде исследований выявлено снижение разнообразия микробиоты (альфа-разнообразия), что является мар-

кером экологического неблагополучия и наличием в полости рта микроорганизмов, традиционно ассоциированных с патологиями репродуктивного тракта. Ассоциация между присутствием именно этих видов в полости рта и снижением овариального резерва указывает на прямое влияние микробиома на функцию яичников [29–31].

Молекулярные анализы показали, что оральные патогены способствуют активации провоспалительных цитокинов (ФНО- α , ИЛ-1 β , ИЛ-6), С-реактивного белка, интерферонов и других медиаторов. Это приводит к системному иммунному дисбалансу и может нарушать функцию яичников и процесс овуляции, ухудшать качество ооцитов и имплантацию эмбриона. Существует гипотеза об ослаблении натуральных барьеров репродуктивных органов под воздействием микробных метаболитов и воспалительных медиаторов, что способствует развитию хронического эндометрита и нарушению механизма маточно-плацентарного взаимодействия. Бактерии из ротовой полости (*Fusobacterium nucleatum*) могут гематогенным путем и транслокацией достигать эндометрия [14, 32, 33], индуцируя локальное воспаление, нарушение рецептивности эндометрия и создавая неблагоприятную среду для эмбриона. Антигены оральных патогенов могут иметь структурное сходство с антигенами тканей репродуктивной системы, запуская аутоиммунные реакции, направленные против тканей эндометрия или яичников. Хроническое воспаление опосредованно влияет на гипоталамо-гипофизарно-яичниковую ось, способствуя гормональному дисбалансу [10, 11, 34, 35].

Появились данные о влиянии патогенных микроорганизмов орального микробиома на качество спермы, свойства цервикальной слизи, нарушение микрорельефа слизистых оболочек и локальных воспалительных реакций, способных препятствовать нормальному прохождению гамет и имплантации эмбриона [28, 30, 31].

Таким образом, изучение влияния микробиома полости рта расширяет рамки традиционного представления о причинах репродуктивных нарушений и открывает новые возможности для их диагностики и терапии.

Стоматологический контроль орального микробиома – важный аспект поддержания репродуктивного здоровья женщин

Стоматологическая практика играет ключевую роль в поддержании здоровья полости рта и, косвенно, репродуктивного здоровья женщин. Регулярный мониторинг и коррекция состояния микробиома полости рта позволяют выявить начальные признаки дисбиоза до развития выраженных воспалительных процессов. Своевременное проведение профессиональной гигиены, лечение пародонтальных заболеваний и санация очагов хронической инфекции способствуют снижению общего воспалительного фона в организме [3, 8, 36, 37].

Стоматолог обладает средствами для многоуровневого анализа орального микробиома, включая современные методы микробиологических исследований и молекулярной диагностики. Это позволяет не только лечить заболевания, но и проводить их профилактику, корректируя дисбиоз. Данный подход уменьшает риск системного влияния патогенных микроорганизмов, что особенно важно для женщин репродуктивного возраста [3, 37].

Стоматолог информирует пациенток о влиянии гигиены полости рта и образа жизни на состояние орального микробиома. Формирование правильных

привычек и регулярные профилактические визиты к специалисту обеспечивают долгосрочную поддержку микробного баланса и уменьшают вероятность осложнений, способных отразиться на общем состоянии организма [37].

Междисциплинарное ведение пациенток с бесплодием, интеграция стоматологической помощи с деятельностью гинекологов, иммунологов и других специалистов представляются перспективным для оптимизации комплексной терапии. Совместные протоколы наблюдения и лечения усиливают эффективность мероприятий по коррекции микробиома и снижению факторов риска нарушений репродуктивной функции, что важно для повышения успешности программ лечения бесплодия и улучшения качества жизни женщин.

Современные методы диагностики и коррекции орального микробиома

Для оценки состояния орального микробиома разработаны современные методы диагностики, позволяющие детально анализировать состав и функциональные характеристики микробных сообществ полости рта. Одной из ведущих технологий является секвенирование нового поколения (NGS), которое обеспечивает высокоточное определение таксономического состава микробиома на уровне видов и штаммов [38–40]. Применение метагеномного анализа позволяет не только выявлять присутствие микроорганизмов, но и прогнозировать их биологическую активность, включая потенциал к продуцированию метаболитов и влиянию на иммунные процессы [40, 41].

Дополняют геномные методы культуры – независимые подходы, такие как метатранскриптомика и метапротеомика, раскрывающие динамику экспрессии генов и белкового состава микроорганизмов, что помогает оценить функциональное состояние микробного сообщества [42, 43]. Для клинической диагностики используются методы полимеразной цепной реакции с количественным анализом, позволяющие быстро выявлять присутствие определенных патогенов, ассоциированных с воспалительными процессами в полости рта и возможным системным влиянием [44].

Для коррекции нарушения состава орального микробиома применяются традиционные антимикробные средства и инновационные методы модуляции микробиома [20, 45]. Антибиотикотерапия, несмотря на эффективность, требует осторожного использования из-за риска развития резистентности и подавления полезных микроорганизмов [46, 47]. В связи с этим активно развиваются стратегии целенаправленного воздействия, включая применение специфических антисептиков и средств с иммуностимулирующим действием [7, 16, 36].

Важным инструментом становится использование пробиотиков и пребиотиков, способствующих восстановлению баланса микрофлоры и укреплению барьерных функций слизистой оболочки. Современные пробиотические препараты содержат штаммы *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* и других полезных бактерий, адаптированных к обитанию в полости рта и способных конкурировать с патогенами. Комбинация пробиотиков с пробиотиками усиливает их эффективность за счет создания питательной среды, поддерживающей рост симбиотических микроорганизмов [48–50].

Методы фотодинамической терапии и инновационные антимикробные покрытия разрабатываются как альтернативные пути воздействия на патогенные

сообщества без значительного нарушения общей микрофлоры. Кроме того, персонализированные программы коррекции, основанные на результатах комплексного микробиологического анализа, позволяют подбирать оптимальный метод вмешательства с учётом индивидуальных особенностей микробиома и физиологического состояния пациентки [7, 51, 52].

В клиническом контексте женского здоровья внедрение этих современных технологий способствует не только улучшению локального состояния микробиоты, но и снижению риска системных осложнений, влияющих на репродуктивную функцию. Однако для полного понимания эффективности и безопасности данных методов требуется проведение масштабных, многоцентровых исследований с долгосрочным наблюдением.

Заключение. Проведенный аналитический обзор отечественных и зарубежных литературных ис-

точников свидетельствует о наличии связи между состоянием микробиома полости рта и женской фертильностью. Оральный дисбиоз, особенно в форме хронического пародонтита, выступает как дополнительный модифицируемый фактор риска бесплодия через механизмы системного воспаления и иммунной дисрегуляции. Интеграция стоматологического здоровья в алгоритмы обследования и лечения пациенток с нарушением репродуктивной функции представляет собой новый, перспективный и клинически значимый подход, основанный на принципах междисциплинарной медицины. Дальнейшие исследования позволят уточнить спектр значимых микроорганизмов и разработать персонализированные стратегии коррекции орального микробиома для повышения эффективности лечения бесплодия.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература/References

- Buytaers F. E., Berger N., Van der Heyden J., Rosens N. H. C., De Keersmaecker S. C. J. The potential of including the microbiome as biomarker in population-based health studies: methods and benefits. *Front. Public Health*. 2024;12:1467121. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1467121>
- Табеева Г. И., Думановская М. Р., Чернуха Г. Е., Припутневич Т. В. Современные представления о микробиоте в гинекологии. *Акушерство и гинекология*. 2020;2:38-44. [Tabeeva G. I., Dumanovskaya M. R., Chernukha G. E., Priputnevich T. V. Current views on microbiota in gynecology. *Akusherstvo i ginekologiya. – Obstetrics and Gynecology*. 2020;(2):38-44. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.18565/aig.2020.2.38-44>
- Гажва С. И., Сулима А. Н., Кучер В. А. Влияние микробиома полости рта на репродуктивное здоровье женщины. *Сибирский научный медицинский журнал*. 2025;45(4):19-28. [Gazhva S. I., Sulima A. N., Kucher V. A. The impact of the oral microbiome on women's reproductive health. *Sibirskiy nauchny'j medicinskij zhurnal. – Siberian scientific medical journal*. 2025;45(4):19-28. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.18699/SSMJ20250402>
- Deo P. N., Deshmukh R. Oral microbiome: Unveiling the fundamentals. *J. Oral Maxillofac. Pathol*. 2019;23(1):122-128. https://doi.org/10.4103/jomfp.JOMFP_304_18
- Thomas C., Minty M., Vinel A., Canceill T., Loubières P. [et al.]. Oral microbiota: a major player in the diagnosis of systemic diseases. *Diagnostics (Basel)*. 2021;11(8):1376. <https://doi.org/10.3390/diagnostics11081376>
- Cornejo Ulloa P., Krom B. P., van der Veen M. H. Sex steroid hormones as a balancing factor in oral host microbiome interactions. *Front. Cell. Infect. Microbiol*. 2021;11:714229. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2021.714229>
- Gazhva S., Ibragimova Yu., Ryabova V., Gazhva Yu., Belova I. [et al.]. A combination treatment for chronic periodontitis associated with dysbiosis of oral microbiota and assessment of its effect. *Archiv Euromedica*. 2022;12(1):77-83. <https://doi.org/10.35630/2199-885X/2022/12/1.18>
- Сулима А. Н., Гажва С. И., Жадько С. И., Кучер В. А., Кашин Ю. А. Связь заболеваний пародонта и невынашивания беременности: обзор современных исследований. *Таврический медико-биологический вестник*. 2025;28(1):79-87. [Sulima A. N., Gazhva S. I., Zhadko S. I., Kucher V. A., Kashin Yu. A. The association between periodontal diseases and miscarriage: a review of modern studies. *Tavricheskij mediko-biologicheskij vestnik. – Tavrichesky Medical and Biological Bulletin*. 2025;28(1):79-87. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.29039/2070-8092-2025-28-1-79-87>
- Тимченко Д. Д. Возраст и женское бесплодие: обзор отечественных и зарубежных исследований. *Современная зарубежная психология*. 2024;13(3):73-82. [Timchenko D. D. Age and female infertility: a review of domestic and foreign studies. *Sovremennaya zarubezhnaya psixologiya. – Modern Foreign Psychology*. 2024;13(3):73-82. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17759/jmfp.2024130307>
- Nagórska M., Zych B., Obrzut B., Darmochwał-Kolarz D. Factors affecting self-esteem and disease acceptance in patients from infertile couples. *Front. Public Health*. 2023;11:1177340. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1177340>
- Левкович М. А., Нефедова Д. Д., Цатурян Л. Д., Бердичевская Е. М. Иммунологические аспекты проблемы невынашивания беременности. *Современные проблемы науки и образования*. 2016;3:186. [Levkovich M. A., Nefedova D. D., Tsaturyan L. D., Berdichevskaya E. M. Immunological aspects of the problem of miscarriage. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya. – Modern problems of science and education*. 2016;3:186. (In Russ.)].
- Тлиашинова И. А., Мингазова Э. Н. Психологические аспекты в проблемах бесплодия среди населения различных стран. *Менеджер здравоохранения*. 2021;8:61-69. [Tliashinova I. A., Mingazova E. N. Psychological aspects in the problems of infertility among the population of various countries. *Menedzher zdravooxraneniya. – Manager Zdravooxraneniya*. 2021;8:61-69. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.21045/1811-0185-2021-8-61-69>
- Степанова Т. Ю., Тимофеева А. В. Микробиом ротовой полости человека. *Современные проблемы науки и образования*. 2016;5:308. [Stepanova T. Yu., Timofeeva A. V. Oral human microbiome. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya. – Modern Problems of Science and Education*. 2016;5:308. (In Russ.)].
- Чеснокова Н. П., Понукалина Е. В., Полутова Н. В., Бизенкова М. Н. Лекция 2. Факторы резистентности и иммунологические механизмы защиты слизистой оболочки. *Научное обозрение. Реферативный журнал*. 2018;1:60-62. [Chesnokova N. P., Ponukalina E. V., Polutova N. V., Bizenkova M. N. Lecture 2. Resistance factors and immunological mechanisms of mucosal protection. *Nauchnoe obozrenie. Referativnyi zhurnal. – Scientific review. Abstract journal*. 2018;1:60-62. (In Russ.)].
- Гажва С. И., Сулима А. Н., Гажва Ю. В., Тетерин А. И., Кашин Ю. А. Микробиом полости рта и его влияние на течение беременности. *Акушерство и гинекология*. 2025;5:14-19. [Gazhva S. I., Sulima A. N., Gazhva Yu. V., Teterin A. I., Kashin Yu. A. Oral microbiome and its impact on pregnancy. *Akusherstvo i Ginekologiya. – Obstetrics and Gynecology*. 2025;(5):14-19. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.18565/aig.2024.332>
- Пашкова Г. С. Влияние микробиома полости рта на течение беременности. Возможности бережной коррекции дисбиозов. *StatusPraesens. Гинекология, акушерство, бесплодный брак*. 2018;1(44):59-62. [Pashkova G. S. Effect of oral microbiome on the course of pregnancy. Possibilities of careful correction of dysbiosis. *StatusPraesens. Ginekologiya, akusherstvo, besplodnyy brak. – StatusPraesens. Gynecology, obstetrics, infertility*. 2018;1(44):59-62. (In Russ.)].
- Xu Y., Leng X., Liu Q., Ji Q., Li J. [et al.]. The oral microbiome as mediators in the association between smoking and all-cause mortality. *J. Oral Microbiol*. 2025;17(1):2594296. <https://doi.org/10.1080/20002297.2025.2594296>

18. Huang C., Shi G. Smoking and microbiome in oral, airway, gut and some systemic diseases. *J. Transl. Med.* 2019;17(1):225. <https://doi.org/10.1186/s12967-019-1971-7>
19. Леонов Г. Е., Вараева Ю. Р., Ливанцова Е. Н., Стародубова А. В. Особенности микробиома ротовой полости при различных соматических заболеваниях. *Вопросы питания.* 2023;92(4):6-19. [Leonov G. E., Vараeva Yu. R., Livantsova E. N., Starodubova A. V. The oral microbiome in the context of systemic disease. *Voprosy pitaniia. – Problems of Nutrition.* 2023;92(4):6-19. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33029/0042-8833-2023-92-4-6-19>
20. Langdon A., Crook N., Dantas G. The effects of antibiotics on the microbiome throughout development and alternative approaches for therapeutic modulation. *Genome Med.* 2016;8(1):39. <https://doi.org/10.1186/s13073-016-0294-z>
21. He J., Cheng L. The oral microbiome: a key determinant of oral health. *Adv. Exp. Med. Biol.* 2025;1472:133-149. https://doi.org/10.1007/978-3-031-79146-8_9
22. Fischer C. C., Persson R. E., Persson G. R. Influence of the menstrual cycle on the oral microbial flora in women: a case-control study including men as control subjects. *J. Periodontol.* 2008;79(10):1966-1973. <https://doi.org/10.1902/jop.2008.080057>
23. Yamazaki A., Ogura K., Minami K., Ogai K., Horiguchi T. [et al.]. Oral microbiome changes associated with the menstrual cycle in healthy young adult females. *Front. Cell. Infect. Microbiol.* 2023;13:119602. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2023.119602>
24. Saadaoui M., Singh P., Al Khodor S. Oral microbiome and pregnancy: A bidirectional relationship. *J. Reprod. Immunol.* 2021;145:103293. <https://doi.org/10.1016/j.jri.2021.103293>
25. Nuriel-Ohayon M., Neuman H., Koren O. Microbial changes during pregnancy, birth, and infancy. *Front. Microbiol.* 2016;7:1031. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2016.01031>
26. Fujiwara N., Tsuruda K., Iwamoto Y., Kato F., Odaki T. [et al.]. Significant increase of oral bacteria in the early pregnancy period in Japanese women. *J. Invest. Clin. Dent.* 2017;8(1):e12189. <https://doi.org/10.1111/jicd.12189>
27. Mesa M. D., Loureiro B., Iglesias I., Fernandez Gonzalez S., Llubra Olivé E. [et al.]. The evolving microbiome from pregnancy to early infancy: a comprehensive review. *Nutrients.* 2020;12(1):133. <https://doi.org/10.3390/nu12010133>
28. Marcickiewicz J., Jamka M., Walkowiak J. A potential link between oral microbiota and female reproductive health. *Microorganisms.* 2025;13(3):619. <https://doi.org/10.3390/microorganisms13030619>
29. Dekel N., Gnainsky Y., Granot I., Racicot K., Mor G. The role of inflammation for a successful implantation. *Am. J. Reprod. Immunol.* 2014;72(2):141-147. <https://doi.org/10.1111/aji.12266>
30. Paju S., Oittinen J., Haapala H., Asikainen S., Paavonen J., Pussinen P. J. Porphyromonas gingivalis may interfere with conception in women. *J. Oral Microbiol.* 2017;9(1):1330644. <https://doi.org/10.1080/20002297.2017.1330644>
31. Wang M., Zheng L.-W., Ma S., Zhao D.-H., Xu Y. The gut microbiota: emerging biomarkers and potential treatments for infertility-related diseases. *Front. Cell. Infect. Microbiol.* 2024;14:1450310. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2024.1450310>
32. Леонов Г. Е., Стародубова А. В. Роль микробиоты ротовой полости в развитии заболеваний желудочно-кишечного тракта. *Эффективная фармакотерапия.* 2025;21(22):68-76. [Leonov G. E., Starodubova A. V. The role of oral microbiota in the development of gastrointestinal diseases. *Effektivnaia farmakoterapiia. – Effective pharmacotherapy.* 2025;21(22):68-76. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33978/2307-3586-2025-21-22-68-76>
33. Yáñez L., Soto C., Tapia H., Pacheco M., Tapia J. [et al.]. Co-culture of P. gingivalis and F. nucleatum synergistically elevates IL-6 expression via TLR4 signaling in oral keratinocytes. *Int. J. Mol. Sci.* 2024;25(7):3611. <https://doi.org/10.3390/ijms25073611>
34. Hajishengallis G., Chavakis T. Local and systemic mechanisms linking periodontal disease and inflammatory comorbidities. *Nat. Rev. Immunol.* 2021;21(7):426-440. <https://doi.org/10.1038/s41577-020-00488-6>
35. Hajishengallis G. Interconnection of periodontal disease and comorbidities: Evidence, mechanisms, and implications. *Periodontol.* 2000. 2022;89(1):9-18. <https://doi.org/10.1111/prd.12430>
36. Горелова А. А., Лиханова С. В., Милехина С. А. Особенности ранней профилактики воспалительных заболеваний тканей пародонта. *Международный журнал гуманитарных и естественных наук.* 2021;6-2(57):18-22. [Gorelova A. A., Likhanova S. V., Milekhina S. A. Features of early prevention of inflammatory diseases of periodontal tissues. *Mezhdunarodnyi zhurnal gumanitarnykh i estestvennykh nauk. – International Journal of Humanities and Natural Sciences.* 2021;6-2(57):18-22. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.24412/2500-1000-2021-6-2-18-22>
37. Якубова И. И., Кузьмина В. А. Секреты стоматологического здоровья будущих мам и их детей. *Профилактика Today.* 2015;19:16-21. [Yakubova I. I., Kuzmina V. A. Secrets of Dental Health for Expectant Mothers and Their Children. *Profilaktika Today. – Prevention Today.* 2015;19:16-21. (In Russ.)].
38. Аникаев А. Ю., Ломоносов А. М. Применение секвенирования нового поколения (NGS) в клинической практике. *Лабораторная служба.* 2014;3(1):32-36. [Anikaev A. Yu., Lomonosov A. M. Clinical Applications of Next-generation sequencing (NGS). *Laboratornaia sluzhba. – Laboratory Service.* 2014;3(1):32-36. (In Russ.)].
39. Hilt E. E., Ferrieri P. Next generation and other sequencing technologies in diagnostic microbiology and infectious diseases. *Genes (Basel).* 2022;13(9):1566. <https://doi.org/10.3390/genes13091566>
40. Gu W., Miller S., Chiu C. Y. Clinical metagenomic next-generation sequencing for pathogen detection. *Ann. Rev. Pathol.* 2019;14:319-338. <https://doi.org/10.1146/annurev-pathmechdis-012418-012751>
41. Алексеева А. Е., Бруснигина Н. Ф. Метагеномные исследования и диагностика инфекционных заболеваний. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии.* 2015;2:81-89. [Aleksееva A. E., Brusnigina N. F. Metagenomic studies and infectious diseases diagnostics. *Zhurnal mikrobiologii, epidemiologii i immunobiologii. – Journal of Microbiology, Epidemiology, and Immunobiology.* 2015;2:81-89. (In Russ.)].
42. Zhang X., Li L., Butcher J., Stintzi F., Figeys D. Advancing functional and translational microbiome research using meta-omics approaches. *Microbiome.* 2019;7:154. <https://doi.org/10.1186/s40168-019-0767-6>
43. Yang S. Y., Han S. M., Lee J. Y., Kim K. S., Lee J. E., Lee D. W. Advancing gut microbiome research: the shift from metagenomics to multi-omics and future perspectives. *J. Microbiol. Biotechnol.* 2025;35:e2412001. <https://doi.org/10.4014/jmb.2412.12001>
44. Ильин В. К., Соловьёва З. О., Гизингер О. А., Шеблаева А. С., Быстрова О. В. [и др.]. Сравнение метода ПЦР диагностики и метода масс-спектрометрии микробных маркёров применительно к оценке микробиоты полости рта. *Клиническая лабораторная диагностика.* 2022;67(8):484-488. [Ilyin V. K., Solovieva Z. O., Gizinger O. A., Sheblaeva A. S., Bystrova O. V. [et al.]. Comparison of PCR diagnostic method and mass spectrometry of microbial markers method as applied to the evaluation of oral microbiota. *Klinicheskaya Laboratornaya Diagnostika. – Russian Clinical Laboratory Diagnostics.* 2022;67(8):484-488. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.51620/0869-2084-2022-67-8-484-488>
45. Cornejo Ulloa P., van der Veen M. H., Krom, B. P. Review: modulation of the oral microbiome by the host to promote ecological balance. *Odontology.* 2017;107:437-448. <https://doi.org/10.1007/s10266-019-00413-x>
46. Loffler C., Bohmer F. The effect of interventions aiming to optimise the prescription of antibiotics in dental care—a systematic review. *PLoS One.* 2017;12:e0188061. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0188061>
47. Ardila C. M., Florez-Florez J., Castaneda-Parra L. D., Guzman I. C., Bedoya-Garcia J. A. Moxifloxacin versus amoxicillin plus metronidazole as adjunctive therapy for generalized aggressive periodontitis: a pilot randomized controlled clinical trial. *Quintessence Int.* 2020;51:612-621. <https://doi.org/10.3290/j.qi.a44715>
48. Митронин А. В., Вавилова Т. П., Перевошчикова О. А., Островская И. Г. Применение пробиотиков в лечении патологии тканей ротовой полости. *Российская стоматология.* 2013;6(2):13-19. [Mitronin A. V., Vavilova T. P., Perevoshchikova O. A., Ostrovskaya I. G. The application of probiotics for the treatment of pathological tissues in the oral cavity. *Rossiiskaia stomatologiya. – Russian Journal of Stomatology.* 2013;6(2):13-19. (In Russ.)].

49. Zaura E., Twetman S. Critical appraisal of oral pre- and probiotics for caries prevention and care. *Caries Res.* 2019;53:514-526. <https://doi.org/10.1159/000499037>
50. Кариков К. Г., Власова Т. Н., Оганян А. В., Хачатурян А. Э., Тимирчева В. В. [и др.]. Критерии выбора метода коррекции дисбактериоза органов полости рта. *Проблемы стоматологии.* 2020;16(2):17-21. [Karikov K. G., Vlasova T. N., Ohanyan A. V., Khachaturian A. E., Timircheva V. V. [et al.]. Criteria for choosing the method of correction of disbacteriosis of authorities oral cavity. *Problemy stomatologii. – Problems of dentistry.* 2020;16(2):17-21. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.18481/2077-7566-20-16-2-17-21>
51. Рисованная О. Н., Рисованный С. И., Доменюк Д. А. Антибактериальное воздействие фотодинамической терапии на патогенную микрофлору полости рта. *Кубанский научный медицинский вестник.* 2013;6(141):155-158. [Risovannaya O. N., Risovannyi S. I., Domenyuk D. A. Antibacterial effect of photodynamic therapy on oral cavity' pathogenic microflora. *Kubanskii nauchnyi meditsinskii vestnik. – Kuban Scientific Medical Bulletin.* 2013;6(141):155-158. (In Russ.)].
52. Бобкова И. Л., Зиновенко О. Г., Бобков М. В., Капанюк М. В. Фотодинамическая терапия в комплексном лечении хронического генерализованного периодонтита. *Стоматология. Эстетика. Инновации.* 2023;7(4):444-450. [Bobkova I. L., Zinovenko O. G., Bobkov M. V., Kapanuk M. V. Photodynamic therapy in the complex treatment of chronic generalized periodontitis. *Stomatologija. Estetika. Innovatsii. – Dentistry. Aesthetics. Innovations.* 2023;7(4):444-450. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.34883/PI.2023.7.4.002>

Поступила 28.11.2025

Сведения об авторах:

Гажва Светлана Иосифовна, доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой стоматологии ФДПО; тел.: +79103915971; e-mail: stomfpkv@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-6121-7145>

Сулима Анна Николаевна, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры акушерства, гинекологии и перинатологии; тел.: +79787648200; e-mail: gsulima@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0002-2671-6985>

Эм Александра Викторовна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры организации стоматологической помощи, менеджмента и профилактики стоматологических заболеваний; тел.: +78652753382; e-mail: Alexandra.Em.Work@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0001-8590-5279>

Кучер Валерия Анатольевна, кандидат медицинских наук, соискатель кафедры стоматологии ФДПО; e-mail: stomfpkv@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-7631-1214>

Гажва Юлия Владимировна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры стоматологии ФДПО; тел.: +79107975175; e-mail: gzhva@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0002-6286-9516>

Тетерин Артем Иванович, кандидат медицинских наук, доцент кафедры стоматологии ФДПО; e-mail: t.teterin@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-7631-1214>