

Влияние микробиома полости рта на репродуктивное здоровье женщины

С.И. Гажва¹, А.Н. Сулима², В.А. Кучер¹

¹ Приволжский исследовательский медицинский университет Минздрава России
603005, г. Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, 10/1

² Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского
295051, г. Симферополь, б-р Ленина, 5/7

Резюме

В настоящем обзоре на основании анализа специальной отечественной и зарубежной литературы, размещенной в электронных библиотеках eLibrary и КиберЛенинка, базе данных медико-биологических публикаций PubMed, представлено теоретическое обоснование проблемы репродуктивного здоровья женщин, связанное с видовой трансформацией микробиома полости рта и изменением его таксономического профиля. Не вызывают дискуссии данные о ранее изученных предикторах, влияющих на репродуктивную функцию женщин. Однако роль микробиома полости рта в патогенезе развития нарушения репродуктивной функции до конца не изучена. Известно, что оральный микробиом состоит из более чем 700 видов бактерий, и его разнообразие может изменяться под влиянием различных факторов, таких как возраст, гормональные изменения, диета и общее состояние здоровья. Эти изменения могут оказывать значительное влияние на общее физическое состояние женщины и ее соматическое здоровье. Доказано, что в период беременности наблюдается увеличение количества жизнеспособных микроорганизмов, что может оказывать как положительное, так и отрицательное влияние на здоровье матери и плода. В то же время нарушения баланса в микробиоме полости рта могут повышать риск развития различных стоматологических заболеваний (гингивит, пародонтит), а также системных заболеваний, что в свою очередь может оказать отрицательное влияние на репродуктивное здоровье. Поэтому дальнейшее изучение взаимосвязи микробиома полости рта и репродуктивной функции женщин открывает новые возможности ее реализации и прогнозирования исходов.

Ключевые слова: микробиом полости рта, репродуктивное здоровье женщины, бесплодие, беременность, менопауза, роль стоматолога.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Автор для переписки. Сулима А.Н., e-mail: gsulima@yandex.ru

Для цитирования. Гажва С.И., Сулима А.Н., Кучер В.А. Влияние микробиома полости рта на репродуктивное здоровье женщины. *Сиб. науч. мед. ж.* 2025;45(4):19–28. doi: 10.18699/SSMJ20250402

The impact of the oral microbiome on women's reproductive health

S.I. Gazhva¹, A.N. Sulima², V.A. Kucher¹

¹ Privolzhsky Research Medical University of Minzdrav of Russia
603005, Nizhny Novgorod, Minina i Pozharskogo sq., 10/1

² Crimean Federal University named after V.I. Vernadsky
295051, Simferopol, Lenina blvd., 5/7

Abstract

In this review, based on the analysis of specialized domestic and foreign literature allocated in the electronic libraries eLibrary and CyberLeninka, the database of medical and biological publications PubMed, a theoretical justification is presented for the problem of women's reproductive health associated with species-specific transformation of the oral microbiome and changes in its taxonomic profile. Data on previously studied predictors affecting women's reproductive

function do not raise discussions. However, the role of the oral microbiome in the pathogenesis of reproductive dysfunction has not been fully studied. It is known that the oral microbiome consists of more than 700 species of bacteria, and its diversity can change under the influence of various factors, such as age, hormonal changes, diet and general health. These changes can have a significant impact on the overall physical condition of a woman and her somatic health. It has been proven that during pregnancy, an increase in the number of viable microorganisms is observed, which can have both positive and negative effects on the health of the mother and fetus. At the same time, imbalances in the oral microbiome can increase the risk of developing various dental diseases (gingivitis, periodontitis), as well as systemic diseases, which in turn can have a negative impact on reproductive health. Therefore, further study of the relationship between the oral microbiome and women's reproductive function opens up new opportunities for its implementation and prediction of outcomes.

Key words: oral microbiome, women's reproductive health, infertility, pregnancy, menopause, the role of the dentist.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Correspondence author. Sulima A. N., e-mail: gsulima@yandex.ru

Citation. Gazhva S.I., Sulima A.N., Kucher V.A. The impact of the oral microbiome on women's reproductive health. *Sibirskij nauchnyj medicinskij zhurnal = Siberian Scientific Medical Journal*. 2025;45(4):19–28. [In Russian]. doi: 10.18699/SSMJ20250402

Введение

В последние десятилетия наблюдается значительный интерес к изучению микробиома человека, который представляет собой совокупность микроорганизмов, обитающих в различных органах и системах, включая полость рта. Оральный микробиом играет важную роль в поддержании здоровья и благополучия человека, а его влияние на репродуктивное здоровье женщин становится все более актуальной темой для научных исследований [1–3].

Микробиом полости рта состоит из более чем 700 видов бактерий, и его разнообразие может изменяться в зависимости от таких факторов, как возраст, гормональные изменения, диета, общее состояние здоровья [2, 3]. Эти изменения могут оказывать значительное влияние на общее физическое состояние женщины, а также на ее репродуктивную функцию. Например, в период беременности наблюдается увеличение количества жизнеспособных микроорганизмов, что может как положительно, так и отрицательно влиять на здоровье матери и плода [4]. В то же время нарушения баланса в микробиоме полости рта способны повышать риск развития таких заболеваний, как гингивит, пародонтит, и даже системных, что в свою очередь может негативно сказаться на репродуктивном здоровье [5].

В данном обзоре проанализированы и обобщены результаты исследований, посвященных изучению влияния микробиома полости рта на репродуктивное здоровье женщин, рассмотрен как состав и основные функции микробиома, так и его изменения в различные периоды жизни

ни женщины, включая детство, подростковый возраст, репродуктивный период и менопаузу. Изучена современная специальная медицинская литература, представленная в электронных библиотеках eLibrary и КиберЛенинка, базе данных медико-биологических публикаций PubMed.

В условиях современного общества, когда здоровье женщины становится все более важным аспектом общественного благополучия, исследование микробиома полости рта и его влияния на репродуктивное здоровье представляет собой актуальную и значимую задачу.

Введение в концепцию микробиома полости рта

Микробиом полости рта представляет собой комплексную экосистему различных микроорганизмов, включая бактерии, грибы, вирусы и археи, обитающих в зубных карманах, на слизистых оболочках и в биопленках [2, 3, 6]. Эта экосистема, будучи важной частью общего микробиома организма, играет значительную роль в поддержании здоровья не только полости рта, но и других систем. Каждый индивид обладает уникальным микробиомом, который формируется под влиянием различных факторов, таких как генетика, диета, среда обитания, возраст и образ жизни [1, 3]. Наиболее значимая роль микробиома полости рта – участие в метаболических процессах организма, влияние на обмен веществ и иммунный ответ. Микроорганизмы в его составе способствуют метаболизму углеводов и жиров, тем самым влияя на общий уровень здоровья и предрасположенность к различным заболеваниям [7, 8]. Поддержание баланса между патогенными

и саногенными микроорганизмами является важным аспектом в профилактике развития воспалительных процессов полости рта [4, 5, 9]. Состав орального микробиома подвержен изменениям под воздействием различных факторов: нарушения пищевого поведения, различные диеты, прием антибиотиков, уровень стресса и даже гормональные колебания [10–12]. Прием антибиотиков приводит к уменьшению численности полезных микроорганизмов и может стать причиной избыточного роста патогенов [13, 14].

Баланс микробиома полости рта влияет не только на ее состояние, но и на здоровье всего организма. Нарушения в составе микробиома ассоциируются с рядом системных заболеваний, включая сердечно-сосудистые патологии, диабет и заболевания дыхательных путей [15–17]. В последние годы ученые все больше обращают внимание на связь между микробиомом полости рта и состоянием репродуктивного здоровья женщин. Выявлена взаимосвязь между дисбиозом микробиома полости рта и распространенностью таких состояний, как бесплодие и гестационный диабет, а также осложнениями во время беременности [5, 18]. Репродуктивное здоровье женщины подвергается влиянию микробиома полости рта через различные механизмы. Воспалительные процессы, вызванные патогенными микроорганизмами, могут приводить к системным воспалительным реакциям и влиять на функцию репродуктивной системы. Соотношение различных микроорганизмов в полости рта играет роль в микробиоцинозе влагалища, что в свою очередь может осложнять или облегчать течение таких заболеваний, как бактериальный вагиноз [19, 20].

Воздействие гормональных изменений, происходящих в организме женщины в различные периоды ее жизни, таких как детство, пубертатный период, беременность и менопауза, может также формировать уникальную композицию микробиома полости рта. В период беременности наблюдаются значительные изменения в уровне половых гормонов, что приводит к изменению состава микробиома. Эти изменения могут predispose к некоторым стоматологическим заболеваниям, таким как гингивит, что в свою очередь влияет на репродуктивные результаты [21–23]. Процесс старения также отражается на составе микробиома полости рта. Менопауза и связанные с ней гормональные изменения могут оказать влияние на состояние зубов и десен, а микробиом может реагировать на эти изменения, увеличивая predisposition к различным заболеваниям [24, 25]. Эти аспекты имеют особое значение для понимания взаимосвязи между оральным здоровьем и репродуктивной функцией,

поскольку корреляции между ними открывают новые горизонты для будущих исследований и клинических рекомендаций.

Состав микробиома и его изменения в различные периоды жизни женщины

Микробиом полости рта формируется в течение жизни и подвержен изменениям в зависимости от множества факторов, включая возраст, диету, этапы гормональных изменений и влияние окружающей среды. На начальных этапах жизни микробиом орофарингеальной области приобретает в основном от матери. Во время прохождения через естественные родовые пути новорожденный обсеменяется влагалищной микрофлорой, а также через контакт с кожей и слизистыми оболочками матери. На этом этапе ключевую роль играют лакто- и бифидобактерии, которые способствуют формированию здорового иммунитета и защищают от инфекций [26].

В зрелом возрасте состав микробиома полости рта становится более разнообразным. Такие бактерии, как *Streptococcus*, *Actinomyces* и *Fusobacterium*, становятся доминирующими. Они не только участвуют в пищеварении и обмене веществ, но и играют важную роль в поддержании местного иммунного ответа. Важно отметить, что в этом периоде жизни женщины прием ряда лекарственных препаратов, например комбинированных оральных контрацептивов, средств для экстренной контрацепции и других, может привести к временным или длительным изменениям в составе орального и вагинального микробиомов [12, 14, 27].

Организм женщины во время менструального цикла, беременности, лактации и менопаузы подвержен гормональным изменениям, которые могут влиять на pH и состав слюны, что в свою очередь меняет соотношение между разными группами микроорганизмов [28]. Влияние менструации на микробиом полости рта изучалось в ограниченном количестве исследований. U. Balan et al. показали, что 43 % женщин испытывают некоторые симптомы со стороны полости рта во время менструального цикла [29]. Установлено увеличение содержания воспалительных цитокинов, таких как IL-1 β и TNF- α , в слюне перед менструацией [30, 31]. E.E. Machtei et al. обнаружили, что десневой индекс значительно больше во время овуляции и перед менструацией, хотя средние показатели зубного налета одинаковы в течение всего менструального цикла [32]. Представленные выше работы указывают на то, что микробиом полости рта меняется в соответствии с менструальным циклом.

Беременность представляет собой период, когда микробиом полости рта подвергается особенно глубоким изменениям. Известно, что здоровье полости рта напрямую связано с показателями беременности, такими как вес ребенка при рождении и риск преждевременных родов. Изменения гормонального фона приводят к увеличению уровня нейтрофилов и дефициту некоторых защитных механизмов, что создает условия для роста патогенной флоры. Это подчеркивает важность поддержания баланса микробиома во время беременности и регулярного посещения стоматолога для профилактических осмотров [21–23].

После наступления менопаузы у женщин отмечаются изменения не только в гормональной системе, но и в состоянии десен и зубов, что также связано с изменениями в микробиоме, которые могут в дальнейшем вызывать или усугублять у менопаузальных женщин различные инфекции и воспалительные процессы. В этот период женщины чаще подвержены различным стоматологическим заболеваниям, вызванным изменениями в составе микрофлоры, что может негативно сказываться на общем уровне здоровья и качестве их жизни [19, 24, 25].

Влияние микробиома полости рта на репродуктивное здоровье

Микробиом полости рта начинает формироваться сразу после рождения и в течение жизни претерпевает значительные изменения, обусловленные индивидуальными особенностями организма, питанием, гигиеной, окружением и различными факторами, связанными с образом жизни. Для женщин микробиом полости рта оказывается особенно важным, поскольку он может непосредственно влиять на репродуктивное здоровье, включая такие аспекты, как фертильность, течение беременности и здоровье новорожденного [5, 21, 22]. Персистирующие инфекции дентальной и пародонтальной ткани, связанные с дисбиозом микробиома, могут быть ассоциированы с синдромом поликистозных яичников, а также с другими нейроэндокринными синдромами в гинекологии и эндокринопатиями, тем самым отрицательно сказываясь на репродуктивной функции и приводя к бесплодию. Важным аспектом является то, что несмотря на уникальность микробиома каждого человека, выявлены устойчивые маркеры дисбиоза, инициирующие воспалительные процессы, которые способны негативно влиять на гормональный баланс [10–12].

Половые гормоны (эстрогены и прогестерон) могут изменять состав микробиома, возникает замкнутый круг, где гормональный дисбаланс и микробиом взаимно влияют друг на друга. Модификация

уровня эстрогенов сопровождается изменением состава микробиома, тем самым влияя на репродуктивные функции. Исследования указывают на возможную связь между состояниями микробиома полости рта и состоянием слизистой оболочки половых органов, где патогенные микроорганизмы способны вызывать различные заболевания, такие как бактериальный вагиноз и инфекции, передающиеся половым путем [31, 32].

Поддержание здоровья полости рта и микробиома может также сказаться на успешности беременности. Наличие хронических инфекций в полости рта, таких как пародонтит, связано с увеличением риска преэклампсии, преждевременных родов и низкой массы тела при рождении. Воспалительные агенты, высвобождающиеся при инфекциях в полости рта, могут достигать плаценты и вызывать внутриутробное инфицирование у плода и развитие многоводия. Некоторые исследования показывают, что женщины, страдающие от заболеваний пародонта, имеют более высокий риск осложнений в период гестации, что подчеркивает важность профилактики и лечения стоматологических заболеваний у женщин, планирующих беременность [4, 5, 21].

Роль орального микробиома во время беременности

Изменения в микробиоме полости рта при нормально протекающей беременности обусловлены комплексом физиологических и гормональных трансформаций. Главным образом это связано с изменениями гормонального фона и иммунной системы, которые необходимы для нормального развития плода и успешного родоразрешения. Модификации микробиома затрагивают все органы и системы организма беременной женщины, в частности толстый кишечник, влагалище и ротовую полость [21–23].

Различия в составе микробиома ротовой полости у беременных женщин и вне беременности описаны в ряде научных исследований, основанных на принципах доказательной медицины [23, 33]. N. Fujiwara et al. показали, что количество микроорганизмов, выявленных в образцах слюны беременных японок, значительно больше, чем у небеременных [23]. Отмечалось преобладание *Porphyromonas gingivalis*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Streptococci*, *Staphylococci* и грибов рода *Candida* у беременных женщин на ранних сроках гестации [23], количество *Prevotella intermedia* и *Fusobacterium nucleatum* в обеих группах было одинаковым [23, 33].

В последнее время с развитием технологий секвенирования нового поколения при изучении

микробиома полости рта во время беременности для получения более полной картины регулярно используются 16 методов метагеномики [20, 34]. С их помощью показано, что в микробном составе поддесневого налета и слюны во время беременности преобладают представители типов *Firmicutes*, *Bacteroidetes* и *Actinobacteria*, роды *Prevotella*, *Fusobacterium*, *Streptococcus*, *Veillonella* и *Terrahaemophilus* наиболее распространены в поддесневом налете, а в слюне доминируют представители родов *Prevotella*, *Streptococcus*, *Veillonella*, *Neisseria* и *Terrahaemophilus* [34]. W. Lin et al. показали, что индекс разнообразия микробиома слюнных желез по Шеннону у беременных значительно выше, чем у небеременных [35]. Интересный факт выявлен в исследовании P. Balan et al.: во время здоровой беременности микробиом полости рта представлен большим количеством патогенных таксонов, чем вне беременности, несмотря на схожие показатели индекса десен и зубного налета [34].

Гиперпрогестеронемия во время беременности способствует увеличению проницаемости сосудов и ангиогенезу, увеличивает частоту воспалительных заболеваний в деснах и приводит к повышенным уровням микробной нагрузки [36–38]. Гормональные изменения у беременных способствуют росту численности определенных грамотрицательных анаэробных бактерий в полости рта, в частности, *P. intermedia* [37], *Campylobacter rectus* и *Prevotella nigrescens* [39, 40]. Анализ микрофлоры при помощи методов секвенирования 16S рРНК позволил выявить преобладание таких микроорганизмов, как *Streptococcus* spp., *Staphylococcus epidermidis* и грибов рода *Candida* [21, 37]. Данный аспект диктует необходимость повышенного внимания к состоянию здоровья полости рта у беременных и проведения обязательных программ профилактического стоматологического осмотра, которые регламентированы действующими нормативно-правовыми актами [41, 42].

Выявлены четкие изменения микробиома полости рта, связанные с физиологическим состоянием, по триместрам беременности; так, в первом триместре отмечается максимальное увеличение общего количества жизнеспособных микроорганизмов [21]. Это свидетельствует о том, что изменения гормонального фона и иммунного статуса беременной женщины важны для формирования микробиома ротовой полости. Анаэробные бактерии, среди которых преобладают лактобактерии, играют ключевую роль в формировании орального микробиома во время беременности [22, 26]. К этому могут приводить изменения вкусовых предпочтений женщины, диета и особенности

обмена веществ в этот период [43, 44], что подчеркивает важность понимания роли микробиома полости рта во время беременности, поскольку здоровая микробная флора может способствовать нормальному развитию плода и снижению риска осложнений как в процессе беременности, так и в постнатальном периоде [4, 45, 46].

Значительное внимание следует уделить связи между состоянием психоэмоционального фона и составом микробиома. Стресс и тревожность, часто возникающие у будущих матерей, могут приводить к изменениям в ротовом микробиоме, что в свою очередь способствует развитию таких стоматологических заболеваний, как кариес и гингивит [38, 46]. Специфическая проблема в период беременности – это повышение уровня воспалительных маркеров, которое может быть связано с изменениями в микробиоме. Некоторые исследования показывают, что дисбактериоз может привести к системному воспалению, оказывая негативное влияние на течение беременности, повышая риск возникновения осложнений, таких как преэклампсия [4, 5, 46]. Нарушения в микробиоме полости рта также могут вызывать негативные изменения в микробиоме кишечника, что повышает частоту запоров и расстройств пищеварения во время беременности [45]. Нежелательные изменения в микробиоме могут влиять на состав грудного молока, что отрицательно сказывается на формировании иммунной системы новорожденного. Микрофлора ротовой полости матери опосредует передачу некоторых полезных микроорганизмов, которые важны для формирования микробиома новорожденного [18, 26].

Микробиом во время менопаузы

Менопауза представляет собой длительный период в жизни женщины, характеризующийся завершением репродуктивного периода, физиологической инволюцией органов и систем и снижением выработки половых стероидов. Эти изменения оказывают влияние на разнообразие и состав микробиома полости рта. Уменьшение секреции слюны может способствовать нарушению микробного равновесия, что часто приводит к увеличению численности патогенных микроорганизмов в полости рта. Уменьшение слюноотделения снижает естественную защиту полости рта, позволяя патогенным бактериям, таким как *Streptococcus mutans* и *Porphyromonas gingivalis*, более активно развиваться. Эти бактерии могут вызывать заболевания десен и кариес, повышая риск развития воспалительных процессов [24, 25].

Изменения в микробиоме могут быть связаны с более высоким уровнем системного воспаления у женщин в менопаузе. Воспалительные

процессы, возникающие вследствие дисбаланса микробиоты, влияют на общее состояние здоровья, включая повышение частоты заболеваний сердечно-сосудистой системы, остеопороза и метаболических нарушений [20, 24, 25]. Непосредственная связь между состоянием микробиома полости рта и обострением системных заболеваний может быть объяснена тем, что микроорганизмы из полости рта, попадая в кровоток, вызывают хронические воспалительные процессы в организме.

Атрофические изменения во влагалище, изменения состава влагалищной микрофлоры могут быть взаимосвязаны с состоянием микробиома полости рта. Повышение pH во влагалище и уменьшение лактофлоры приводят к увеличению риска развития инфекционно-воспалительных заболеваний слизистой оболочки полости рта [20, 24]. В свою очередь изменения в микробиоте полости рта могут усугублять локальные воспалительные условия с влиянием на половые органы женщины.

Снижение уровня эстрогенов в постменопаузе способствует не только изменению орального и вагинального микробиомов, но и развитию постменопаузального остеопороза и, как следствие, остеопоротических переломов. Обе эти проблемы имеют много общего: как микробиом, так и состояние костной ткани могут быть косвенно связаны, причем изменения в одном могут приводить к последствиям в другом [48]. Своевременное назначение менопаузальной гормональной терапии гинекологом, регулярные профилактические осмотры у стоматолога способствуют поддержанию нормоценоза полости рта у менопаузальных женщин и предотвращению развития серьезных заболеваний. Применение пробиотиков и регламентированное использование антибактериальных средств могут способствовать восстановлению микробиома, позволяя снизить уровень воспалительных процессов и улучшить общее состояние здоровья. Бесспорно, диета также играет ключевую роль в поддержании здорового микробиома. Употребление продуктов, богатых пробиотиками, таких как ферментированные продукты, и клетчатки помогает улучшить состояние микробной флоры [24, 48]. Образ жизни женщины в этот период также сказывается на состоянии микробиома полости рта. Регулярная физическая активность, адекватный уровень стресса и отказ от вредных привычек способствуют улучшению как общего состояния здоровья, так и состава микробиома в менопаузе [25].

Перспективы исследований микробиома

Изучение микробиома полости рта открывает новые горизонты в области медицины и гинекологии. Данные о взаимосвязи между состоянием микробиома и репродуктивным здоровьем женщины поднимают важные вопросы о его роли в патогенезе множества заболеваний. Исследования показывают, что состав микробиома может воздействовать на уровень гормонов, а также на процессы воспаления, которые в свою очередь влияют на фертильность и течение беременности [3, 7, 11, 23]. Важно отметить, что микробиом полости рта является динамичной экосистемой, которая может изменяться под воздействием различных факторов, включая диету, образ жизни, стресс и использование антибиотиков [13, 14].

Тенденции к персонализированной медицине в будущем должны основываться на анализе микробиома конкретной женщины, что позволит разработать стратегии профилактики заболеваний и индивидуальные подходы к лечению. Исследования показывают, что определенные штаммы полезных бактерий могут положительно влиять на репродуктивные функции, поддерживая баланс между патогенами и полезными микроорганизмами [3, 9].

Новые технологии, такие как метагеномное секвенирование, широко используются для определения состава микробиома и выявления новых его компонентов. Это позволит глубже понять, как различные факторы окружающей среды, такие как загрязнение, могут влиять на микробиом и, соответственно, на здоровье женщины в целом. Эксперименты с использованием лабораторных моделей также помогут изучить влияние различных штаммов микробов на репродуктивные процессы, что позволит создавать инновационные терапевтические подходы. Еще одним многообещающим направлением является исследование связи между микробиомом ротовой полости и аутоиммунными заболеваниями или нарушениями иммунного ответа. Учитывая, что от здоровья полости рта зависит общее состояние организма, изучение таких взаимосвязей может привести к новым методам профилактики и лечения аутоиммунных заболеваний у женщин и тем самым в дальнейшем оказать положительное воздействие на их репродуктивное здоровье. Не менее важным является и влияние образа жизни и привычек на микробиом. Образовательные программы для женщин, содержащие рекомендации по поддержанию здорового микробиома, должны стать важной частью профилактических мероприятий.

Важно подчеркнуть, что исследования микробиома создают потенциал для формирования трансплантатов, содержащих полезные микро-

организмы, – перспективного способа коррекции микробиотических нарушений. Подобные технологии могут развиваться в направлении создания пробиотических и пребиотических терапий, совместимых с репродуктивным здоровьем. Применение таких терапий на практике требует дальнейшего изучения, чтобы обеспечить безопасность и эффективность. В значительной степени будущее исследований в области микробиома полости рта зависит от междисциплинарного подхода. Вовлечение специалистов разных специальностей, от стоматологов до гинекологов, позволит создать целостное понимание проблемы и разработать комплексы профилактических мероприятий с учетом потребностей женщины, ее возраста, гормонального статуса и коморбидной патологии.

Заключение

Микробиом полости рта представляет собой сложную экосистему, состоящую из множества микроорганизмов, которые взаимодействуют друг с другом и с макроорганизмом. Эти взаимодействия могут оказывать как положительное, так и отрицательное влияние на здоровье женщины и ее репродуктивную функцию. Изучение состава микробиома и его изменений в различные периоды жизни женщины позволяет лучше понять, как эти изменения могут влиять на общее состояние здоровья. Во время беременности состав оральной микробиоты претерпевает изменения, что, вероятно, связано с адаптацией организма к новым условиям «мать–плод». Однако нарушение баланса микробиома приводит к различным заболеваниям, включая инфекции, воспалительные процессы и даже осложнения во время беременности. Важным аспектом является то, что микробиом полости рта влияет не только на здоровье полости рта, но и на репродуктивную систему в целом. Определенные виды микроорганизмов связаны с повышенным риском развития гинекологических заболеваний, таких как бактериальный вагиноз и другие инфекции, которые могут негативно сказываться на фертильности.

Гормональные изменения, происходящие в менопаузе, приводят к изменению состава оральной микробиоты, что, в свою очередь, может увеличивать частоту развития различных заболеваний, включая остеопороз и сердечно-сосудистые заболевания. Это подчеркивает необходимость комплексного подхода к изучению микробиома и его влияния на здоровье женщин в различные периоды жизни. Необходимо отметить, что исследования в области микробиома полости рта и его влияния на репродуктивное здоровье женщин

находятся на начальной стадии, и многие аспекты еще требуют дальнейшего изучения. Важно продолжать исследования, направленные на выявление конкретных видов микроорганизмов, которые влияют на репродуктивное здоровье, а также на механизмы, через которые эти микроорганизмы взаимодействуют с организмом женщины. Это может открыть новые горизонты для разработки методов диагностики и лечения, а также для создания рекомендаций по поддержанию здоровья полости рта и репродуктивной системы.

В заключение можно сказать, что микробиом полости рта является важным фактором, влияющим на репродуктивное здоровье женщин. Понимание его роли и механизмов взаимодействия с организмом может значительно улучшить качество жизни женщин и снизить риски, связанные с различными заболеваниями. Поэтому дальнейшие исследования в этой области являются не только актуальными, но и необходимыми для формирования более целостного взгляда на здоровье женщин в целом.

Список литературы / References

1. Aggarwal N., Kitano S., Puaah G.R.Y., Kittelmann S., Hwang I.Y., Chang M.W. Microbiome and human health: current understanding, engineering, and enabling technologies. *Chem. Rev.* 2023;123(1):31–72. doi: 10.1021/acs.chemrev.2c00431
2. Степанова Т.Ю., Тимофеева А.В. Микробиом ротовой полости человека. *Соврем. пробл. науки и образ.* 2016;(5):308–308.
Stepanova T.Yu., Timofeeva A.V. Oral human microbiome. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya = Modern Problems of Science and Education.* 2016;(5):308–308. [In Russian].
3. Human Oral Microbiome Database. Available at: <https://www.homd.org>
4. Карахалис Л.Ю., Иванцев Н.С., Ли Н.В. Болезни периодонта в патогенезе неблагоприятных исходов беременности. *Доктор.Ру.* 2021;20(1):21–25. doi: 10.31550/1727-2378-2021-20-1-21-25
Karakhalis L.Yu., Ivantsiv N.S., Li N.V. Periodontal diseases and adverse pregnancy outcomes. *Doktor.Ru = Doctor.Ru.* 2021;20(1):21–25. [In Russian]. doi: 10.31550/1727-2378-2021-20-1-21-25
5. Усова А.В., Мухамедшина В.Р., Усова А.В., Соколов В.С., Кучеренко С.Г. Влияние стоматологического здоровья на исходы беременности: роль пародонтита в преждевременных родах. *Международ. научно-исслед. ж.* 2024;(11):46. doi: 10.60797/IRJ.2024.149.24
Usova A.V., Mukhamedshina V.R., Usova A.V., Sokolov V.S., Kucherenko S.G. Influence of dental health on pregnancy outcomes: the role of periodontal disease in preterm labour. *Mezhdunarodnyy nauchno-*

issledovatel'skiy zhurnal = International Research Journal. 2024;(11):46. [In Russian]. doi: 10.60797/IRJ.2024.149.24

6. Побожьева Л.В., Копецкий И.С. Роль биопленки в патогенезе воспалительных заболеваний полости рта и способы ее устранения. *Лечеб. дело*. 2012;(2):9–13.

Pobozh'eva L.V., Kopeckiy I.S. Role of biofilm in pathogenesis of inflammatory oral diseases and methods of its elimination. *Lechebnoye delo = Medical Care*. 2012;(2):9–13. [In Russian].

7. Wade W.G. The oral microbiome in health and disease. *Pharmacol. Res.* 2013;69(1):137–143. doi: 10.1016/j.phrs.2012.11.006

8. Genco R.J., Grossi S.G., Ho A., Nishimura F., Murayama Y. A proposed model linking inflammation to obesity, diabetes, and periodontal infections. *J. Periodontol.* 2005;76(11 Suppl):2075–2084. doi: 10.1902/jop.2005.76.11-S.2075

9. Freestone P.P. Communication between bacteria and their hosts. *Scientifica (Cairo)*. 2013;2013:361073. doi: 10.1155/2013/361073

10. Freestone P.P., Sandrini S.M., Haigh R.D., Lyte M. Microbial endocrinology: how stress influences susceptibility to infection. *Trends Microbiol.* 2008;16(2):55–64. doi: 10.1016/j.tim.2007.11.005

11. Lyte M. Microbial endocrinology. Host-microbiota neuroendocrine interactions influencing brain and behavior. *Gut. Microbes*. 2014;5(3):381–389. doi: 10.4161/gmic.28682

12. Lyte M. Microbial endocrinology in the microbiome-gut-brain axis: how bacterial production and utilization of neurochemicals influence behavior. *PLoS Pathog.* 2013;9(11):1–3. doi: 10.1371/journal.ppat.1003726

13. Усенко Д.В. Антибиотик-индуцированные изменения микробиома желудочно-кишечного тракта и их коррекция. *РМЖ*. 2018;26(2-2):96–99.

Usenko D.V. Antibiotic-induced changes in the microbiome of the gastrointestinal tract and their correction. *Russkiy meditsinskiy zhurnal = Russian Medical Journal*. 2018; 26(2-2):96–99. [In Russian].

14. Немсверидзе Я.Э., Дербина Л.Р., Воронина Н.А., Дербин К.Д. Влияние антибиотиков, применяемых при лечении урологических инфекционных заболеваниях на состояние микробиома полости рта. *Вестн. мед. ин-та «РЕАВИЗ»*. 2022;(2):338–339.

Nemtsveridze Ja.Je., Derbina L.R., Voronina N.A., Derbin K.D. The effect of antibiotics used in the treatment of urological infectious diseases on the state of the oral microbiome. *Vestnik meditsinskogo instituta "REAVIZ": reabilitatsiya, vrach i zdorov'ye = Bulletin of the Medical Institute "REAVIZ": Rehabilitation, Physician and Health*. 2022;(2):338–339. [In Russian].

15. Scannapieco F.A. Role of oral bacteria in respiratory infection. *J. Periodontol.* 1999;70(7):793–802. doi: 10.1902/jop.1999.70.7.793

16. Seymour G.J., Ford P.J., Cullinan M.P., Leishman S., Yamazaki K. Relationship between periodontal infections and systemic disease. *Clin. Microbiol. Infect.* 2007;13(Suppl 4):3–10. doi: 10.1111/j.1469-0691.2007.01798.x

17. Катола В.М., Комогорцева В.Е. Роль орального микробиома в развитии воспаления и соматической патологии. *Бюл. физиол. и патол. дыхания*. 2018;(68):117–121. doi: 10.12737/article_5b1a069e8a9318.69578013

Katola V.M., Komogortseva V.E. The role of the oral microbiome in the development of inflammation and somatic pathology. *Byulleten' fiziologii i patologii dykhaniya = Bulletin of Physiology and Pathology of Respiration*. 2018;(68):117–121. [In Russian]. doi: 10.12737/article_5b1a069e8a9318.69578013

18. Салимов О.Р., Рихсиева Д.У. Изменение микрофлоры полости рта у женщин в период лактации. *Integrative Dentistry and Maxillofacial Surgery*. 2022;1(2):210–213. doi: 10.57231/j.idmfs.2022.1.2.034

Salimov O.R., Rikhsieva D.U. Changes in the microflora of the oral cavity in women during lactation. *Integrative Dentistry and Maxillofacial Surgery*. 2022;1(2):210–213. [In Russian]. doi: 10.57231/j.idmfs.2022.1.2.034

19. Thomas C., Minty M., Vinel A., Canceill T., Loubières P., Burcelin R., Kaddech M., Blasco-Baque V., Laurencin-Dalicieux S. Oral microbiota: a major player in the diagnosis of systemic diseases. *Diagnostics (Basel)*. 2021;11(8):1376. doi: 10.3390/diagnostics11081376

20. Гажва С.И., Ибрагимова Ю.Ш., Гажва Ю.В., Рябова В.М., Тетерин А.И., Яковлев Д.Н., Калинин К.И., Краснокутская Н.С. Технологии ранней диагностики патологических процессов слизистой оболочки рта. *Стоматология*. 2021;100(6-2):37–42. doi: 10.17116/stomat202110006237

Gazhva S.I., Ibragimova Yu.Sh., Gazhva Yu.V., Ryabova V.M., Teterin A.I., Yakovlev D.N., Kalinkin K.I., Krasnokutskaya N.S. Technologies for early diagnosis of oral mucosal diseases. *Stomatologiya = Stomatology*. 2021;100(6-2):37–42. [In Russian]. doi: 10.17116/stomat202110006237

21. Разумова С.Н., Мороз А.Ф. Микрофлора полости рта у беременных женщин с физиологическим и осложненным течением беременности. *Вестн. РУДН. Сер. Мед.* 2002;(1):73–78.

Razumova S.N., Moroz A.F. Microflora of oral cavity in women with normal and complicated pregnancy. *Vestnik Rossiyskogo universiteta druzhby narodov. Seriya: Meditsina = RUDN Journal of Medicine*. 2002;(1):73–78. [In Russian].

22. Neuman H., Koren O. The pregnancy microbiome. *Nestle Nutr. Inst. Workshop Ser.* 2017;88:1–9. doi: 10.1159/000455207

23. Saadaoui M., Singh P., Al Khodor S. Oral microbiome and pregnancy: A bidirectional relationship.

- J. Reprod. Immunol.* 2021;145:103293. doi: 10.1016/j.jri.2021.103293
24. Гажва С.И., Ибрагимова Ю.Ш., Соловьева И.В., Рябова В.М., Белова И.В., Точилина А.Г., Айвазян В.В., Княшук Е.А. Комплексная реабилитация пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом, ассоциированным с коморбидной патологией. *Международ. научно-исслед. ж.* 2023;(5):41. doi: 10.23670/IRJ.2023.131.54
- Gazhva S.I., Ibragimova Yu.Sh., Solovieva I.V., Ryabova V.M., Belova I.V., Tochilina A.G., Aivazyan V.V., Knyashchuk E.A. Comprehensive rehabilitation of patients with chronic generalized periodontitis associated with comorbid pathology. *Mezhdunarodnyy nauchno-issledovatel'skiy zhurnal = International Research Journal.* 2023;(5):41. [In Russian]. doi: 10.23670/IRJ.2023.131.54
25. Biagi E., Candela M., Turrone S., Garagnani P., Franceschi C., Brigidi P. Ageing and gut microbes: perspectives for health maintenance and longevity. *Pharmacol. Res.* 2013;69(1):11–20. doi: 10.1016/j.phrs.2012.10.005
26. Nuriel-Ohayon M., Neuman H., Koren O. Microbial changes during pregnancy, birth, and infancy. *Front. Microbiol.* 2016;7:1031. doi: 10.3389/fmicb.2016.01031
27. Габидуллина Р.И., Багирли Р.Р., Шарапова А.М., Галимьянова Э.И. Эффекты комбинированной оральной контрацепции на микробиоту влагалища. *Практ. мед.* 2018;(6):106–110. doi: 10.32000/2072-1757-2018-16-6-106-110
- Gabidullina R.I., Bagirli R.R., Sharapova A.M., Galimyanova E.I. Effects of combined oral contraceptives on vaginal microbiota. *Prakticheskaya meditsina = Practical Medicine.* 2018;(6):106–110. [In Russian]. doi: 10.32000/2072-1757-2018-16-6-106-110
28. Yamazaki A., Ogura K., Minami K., Ogai K., Horiguchi T., Okamoto S., Mukai K. Oral microbiome changes associated with the menstrual cycle in healthy young adult females. *Front. Cell. Infect. Microbiol.* 2023;13:1119602. doi: 10.3389/fcimb.2023.1119602
29. Balan U., Gonsalves N., Jose M., Girish K.L. Symptomatic changes of oral mucosa during normal hormonal turnover in healthy young menstruating female. *J. Contemp. Dent. Pract.* 2012;13(2):178–181. doi: 10.5005/jp-journals-10024-1117
30. Baser U., Cekici A., Tanrikulu-Kucuk S., Kantarci A., Ademoglu E., Yalcin F. Gingival inflammation and interleukin-1 beta and tumor necrosis factor-alpha levels in gingival crevicular fluid during the menstrual cycle. *J. Periodontol.* 2009;80(12):1983–1990. doi: 10.1902/jop.2009.090076
31. Khosravisamani M., Maliji G., Seyfi S., Azadmehr A., Abd Nikfarjam B., Madadi S., Jafari S. Effect of the menstrual cycle on inflammatory cytokines in the periodontium. *J. Periodontal. Res.* 2014;49(6):770–776. doi: 10.1111/jre.12161
32. Machtei E.E., Mahler D., Sanduri H., Peled M. The effect of menstrual cycle on periodontal health. *J. Periodontol.* 2004;75(3):408–412. doi: 10.1902/jop.2004.75.3.408
33. Fujiwara N., Tsuruda K., Iwamoto Y., Kato F., Odaki T., Yamane N., Hori Y., Harashima Y., Sakoda A., Tagaya A., ... Noguchi M. Significant increase of oral bacteria in the early pregnancy period in Japanese women. *J. Invest. Clin. Dent.* 2017;8(1):e12189. doi: 10.1111/jicd.12189
34. Balan P., Chong Y.S., Umashankar S., Swarup S., Loke W.M., Lopez V., He H.G., Seneviratne C.J. Keystone species in pregnancy gingivitis: a snapshot of oral microbiome during pregnancy and postpartum. *Period. Front. Microbiol.* 2018;9:2360. doi: 10.3389/fmicb.2018.02360
35. Lin W., Jiang W., Hu X., Gao L., Ai D., Pan H., Niu C., Yuan K., Zhou X., Xu C., Huang Z. Ecological shifts of supragingival microbiota in association with pregnancy. *Front. Cell. Infect. Microbiol.* 2018;8:24. doi: 10.3389/fcimb.2018.00024
36. Massoni R.S.S., Aranha A.M.F., Matos F.Z., Guedes O.A., Borges Á.H., Miotto M., Porto A.N. Correlation of periodontal and microbiological evaluations, with serum levels of estradiol and progesterone, during different trimesters of gestation. *Sci. Rep.* 2019;9(1):11762. doi: 10.1038/s41598-019-48288-w
37. Muramatsu Y., Takaesu Y. Oral health status related to subgingival bacterial flora and sex hormones in saliva during pregnancy. *Bull. Tokyo Dent. Coll.* 1994;35(3):139–151.
38. Дубровская М.В., Еремин О.В., Савина Е.А., Иващенко Ю.Ю., Минасян А.М. Факторы риска при формировании заболеваний пародонта у беременных. *Сарат. науч.-мед. ж.* 2013;9(3):383–386.
- Dubrovskaya M.V., Eremin O.V., Savina E.A., Ivashchenko Yu.Yu., Minasyan A.M. Risk factors in the formation of periodontal diseases in pregnant women. *Saratovskiy nauchno-meditsinskiy zhurnal = Saratov Journal of Medical Scientific Research.* 2013;9(3):383–386. [In Russian].
39. Yokoyama M., Hinode D., Yoshioka M., Fukui M., Tanabe S., Grenier D., Ito H.O. Relationship between *Campylobacter rectus* and periodontal status during pregnancy. *Oral Microbiol. Immunol.* 2008;23(1):55–59. doi: 10.1111/j.1399-302X.2007.00391.x
40. Алиев Т.Я., Зейналов Г.А. Особенности микробиологического обсеменения полости рта при физиологическом и патологическом течении беременности. *Мед. новости.* 2019;(8):63–64.
- Aliiev T.Ya., Zeynalov G.A. Features of microbiological contamination of the oral cavity during physiological and pathological pregnancy. *Meditsinskiye novosti = Medical News.* 2019;(8):63–64. [In Russian].
41. Приказ Минздрава России от 20.10.2020 № 1130н «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи по профилю «акушерство и

гинекология»». Режим доступа: <https://base.garant.ru/74840123/>

Order of the Ministry of Health of Russia dated 10.20.2020 No 1130n "On approval of the Procedure for the provision of medical care in the profile of "obstetrics and gynecology"". Available at: <https://base.garant.ru/74840123/> [In Russian].

42. Российское общество акушеров-гинекологов. Клинические рекомендации «Нормальная беременность». Режим доступа: clck.ru/3MG7TR

Russian Society of Obstetricians and Gynecologists. Clinical guidelines "Normal pregnancy". Available at: clck.ru/3MG7TR [In Russian].

43. Кравцова Е.И., Куценко И.И., Боровиков И.О., Батмен С.К. Питание и нутритивная поддержка во время беременности. *РМЖ. Мать и дитя*. 2020;3(4):233–241. doi: 10.32364/2618-8430-2020-3-4-233-241

Kravtsova E.I., Kutsenko I.I., Borovikov I.O., Batmen S.K. Nutrition and nutritional support during pregnancy. *Russkiy meditsinskiy zhurnal. Mat' i ditya = Russian Medical Journal. Mother and Child*. 2020;3(4):233–241. [In Russian]. doi: 10.32364/2618-8430-2020-3-4-233-241

44. Мальцева Л.И., Васильева Э.Н., Денисова Т.Г., Герасимова Л.И. Обеспеченность витамином D и коррекция его дефицита при беременности. *Практ. мед.* 2017;(5):18–21.

Maltseva L.I., Vasilyeva E.N., Denisova T.G., Gerasimova L.I. Provision with vitamin D and correction of its deficit during pregnancy. *Prakticheskaya meditsina = Practical Medicine*. 2017;(5):18–21. [In Russian].

45. Табеева Г.И., Думановская М.Р., Чернуха Г.Е., Припутневич Т.В. Современные представления о микробиоте в гинекологии. *Акушерство и гинекол.* 2020;(2):38–44. doi: 10.18565/aig.2020.2.38-44

Tabeeva G.I., Dumanovskaya M.R., Chernukha G.E., Pripudnevich T.V. Current views on microbiota in gynecology. *Akusherstvo i ginekologiya = Obstetrics and Gynecology*. 2020;(2):38–44. [In Russian]. doi: 10.18565/aig.2020.2.38-44

46. Пашкова Г.С. Влияние микробиома полости рта на течение беременности. Возможности бережной коррекции дисбиозов. *Status Praesens. Гинекол., акушер., бесплод. брак*. 2018;(1):59–63.

Pashkova G.S. The influence of the oral microbiome on the course of pregnancy. Possibilities of gentle correction of dysbiosis. *Status Praesens. Ginekologiya, akusherstvo, besplodnyj brak = Status Praesens. Gynecology, obstetrics, infertile marriage*. 2018;(1):59–63. [In Russian].

47. Erchick D.J., Khatry S.K., Agrawal N.K., Katz J., LeClerq S.C., Rai B., Reynolds M.A., Mullany L.C. Risk of preterm birth associated with maternal gingival inflammation and oral hygiene behaviours in rural Nepal: a community-based, prospective cohort study. *BMJ Open*. 2020;10(8):e036515. doi: 10.1136/bmjopen-2019-036515

48. Сулима А.Н., Булюк В.В., Митрофанова О.А. Постменопаузальный остеопороз. *Акушерство и гинекол.* 2023;(9):52–59. doi: 10.18565/aig.2023.103

Sulima A.N., Bulyuk V.V., Mitrofanova O.A. Postmenopausal osteoporosis. *Akusherstvo i ginekologiya = Obstetrics and Gynecology*. 2023;(9):52–59. [In Russian]. doi: 10.18565/aig.2023.103

Сведения об авторах:

Гажва Светлана Иосифовна, д.м.н., проф., ORCID: 0000-0002-6121-7145, e-mail: stomfpkv@mail.ru

Сулима Анна Николаевна, д.м.н., проф., ORCID: 0000-0002-2671-6985, e-mail: gsulima@yandex.ru

Кучер Валерия Анатольевна, к.м.н., ORCID: 0009-0005-7826-1854, e-mail: stomfpkv@mail.ru

Information about the authors:

Svetlana I. Gazhva, doctor of medical sciences, professor, ORCID: 0000-0002-6121-7145, e-mail: stomfpkv@mail.ru

Anna N. Sulima, doctor of medical sciences, professor, ORCID: 0000-0002-2671-6985, e-mail: gsulima@yandex.ru

Valeriya A. Kucher, candidate of medical sciences, ORCID: 0009-0005-7826-1854, e-mail: stomfpkv@mail.ru

Поступила в редакцию 06.02.2025

После доработки 23.02.2025

Принята к публикации 12.06.2025

Received 06.02.2025

Revision received 23.02.2025

Accepted 12.06.2025