

1
НОМЕР

БОИЦ

ISSN 2304-9081

ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ

<http://www.elmag.uran.ru>



БЮЛЛЕТЕНЬ

ОРЕНБУРГСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА УРО РАН



ПРОТИСТЫ ОРЕНБУРЖЬЯ
Dinobryon sociale var. *americanum* / Динобрион социале

Фото: Немцева Н.В.

2026

УЧРЕДИТЕЛЬ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ОРЕНБУРГСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
УРАЛЬСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

© Коллектив авторов, 2026

УДК 579.61

М.В. Николенко, Д.С. Сивкова, М.В. Четис

МОНИТОРИНГ МИКРОБИОЦЕНОЗА РЕПРОДУКТИВНОГО ТРАКТА ЖЕНЩИН В Г. ТЮМЕНИ ЗА ПЕРИОД 2019-2024 ГГ.

Тюменский государственный медицинский университет, Тюмень, Россия

Цель. Проследить динамику изменений микробного сообщества женского репродуктивного тракта в период с 2019 по 2024 гг.

Материалы и методы. Анализ микробиоты женских половых путей у пациенток, обратившихся в клинику Тюменского ГМУ в период с 2019 по 2024 гг. включительно. Лабораторное исследование мазков из вагинального биотопа проводили классическим бактериологическим методом.

Результаты. Одним из наиболее часто встречающихся патогенов оказались *Staphylococcus* spp., доля которых достигала 50,0% от общего числа обращений. Также высок процент высеваемости *Enterococcus* spp. с 2020 по 2022 годы, что может быть вызвано неконтролируемым приемом антибактериальных препаратов и глюкокортикостероидов, используемых в этот период при лечении COVID-19.

Заключение. Данные регулярного скрининга дают возможность глубже понять особенности микроэкологии женских репродуктивных путей, а также повысить эффективность профилактики и контроля инфекций бактериальной и грибковой природы.

Ключевые слова: *Lactobacillus* spp., бактериальный вагинит, кандидоз, *Staphylococcus* spp., *Candida* spp., *Enterococcus* spp., *Escherichia coli*, COVID-19, микроэкология женских половых путей.

М.В. Nikolenko, D.S. Sivkova, M.V. Chepis

MONITORING THE MICROBIOCENOSIS OF THE WOMEN'S REPRODUCTIVE TRACT IN TYUMEN FOR THE PERIOD 2019-2024

Tyumen State Medical University, Tyumen, Russia

Aim. To monitor the dynamics of changes in the microbial community of the female reproductive tract in the period from 2019 to 2024.

Materials and Methods. Analyze of the microbiota of the female genital tract of patients who visited the Tyumen State Medical University clinic from 2019 to 2024. Laboratory examination of smears from the vaginal biotope was carried out using the classical bacteriological method.

Results. *Staphylococcus* spp. was one of the most frequently encountered pathogens, accounting for up to 50% of all visits. *Enterococcus* spp. was also found to be highly prevalent from 2020 to 2022, possibly due to the uncontrolled use of antibacterial drugs and glucocorticosteroids used during this period for the treatment of COVID-19.

Conclusion. Data from regular screening provides a deeper understanding of the microecology of the female reproductive tract and improves the effectiveness of the prevention and control of bacterial and fungal infections.

Key words: *Lactobacillus* spp., bacterial vaginitis, candidiasis, *Staphylococcus* spp., *Candida* spp., *Enterococcus* spp., *Escherichia coli*, COVID-19, microecology of the female genital tract.

Введение

Формирование и развитие микробиома женского репродуктивного тракта начинается с самого рождения женщины и меняется на протяжении всей жизни, оказывая значительное влияние на ее здоровье. На разнообразие микроорганизмов данного биотопа могут влиять особенности гигиены, сексуальная жизнь женщины, использование спринцевания, хронический стресс, географическое место проживания, социально-экономический статус, психо-социальные и другие факторы [1].

Микробиом женских половых путей – это динамичная экосистема, состоящая из более чем 200 видов бактерий и грибков, среди которых преобладают *Lactobacillus* spp. В физиологических условиях доминирование лактобацилл является показателем «здоровья» биотопа [2]. Выработка молочной кислоты, биосурфактантов, бактериоцинов и перекиси водорода способствует закислению среды во влагалище, благодаря чему подавляется размножение других патогенных и условно-патогенных микроорганизмов и, тем самым, поддерживается эубиоз репродуктивного тракта [3, 4]. Важно отметить, что любые изменения в данном биотопе, как правило, сопровождающиеся снижением количества *Lactobacillus* spp. и увеличением численности факультативных и анаэробных патогенов, могут сделать женский организм уязвимым для различных заболеваний и повышают риск развития бактериальных и грибковых инфекций [5,6].

Candida spp. – часть микробиоты слизистых оболочек влагалища большинства здоровых женщин. Наиболее частым проявлением дисбаланса является вульвовагинальный кандидоз, который может быть в том числе COVID-ассоциированным, за счет выраженной иммуносупрессии, снижения эффективности как местных, так и общих механизмов иммунной защиты [7].

Бактериальный вагинит также является одним из самых распространённых заболеваний влагалища у женщин и характеризуется снижением уровня лактобацилл и появлением таких бактерий, как *Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* и *Enterococcus faecalis*, а также локальными признаками воспаления [8].

Частые рецидивы и выраженные симптомы заболеваний женского репродуктивного тракта могут оказывать серьёзное влияние на качество жизни, включая психологическое благополучие. Использование регулярного скрининга для изучения изменений микробиома влагалища расширяет наши пред-

ставления о динамических сдвигах микрофлоры, происходящих в норме и при заболеваниях.

Цель исследования: проследить динамику изменений микробного сообщества женского репродуктивного тракта в период с 2019 по 2024 гг.

Материалы и методы

Данные лаборатории микробиома, регенеративной медицины и клеточных технологий Тюменского ГМУ позволили провести анализ микробиоты женских половых путей, пациенток, обратившихся в клинику Тюменского ГМУ в период с 2019 по 2024 гг. включительно [9,10].

Лабораторное исследование мазков из вульвы, преддверия влагалища, свода влагалища, цервикального канала и полости матки проводили классическим бактериологическим методом с помощью посева на питательные среды и дальнейшей идентификацией микросимбионтов.

Результаты проведенных исследований обработаны методами вариационной статистики с использованием пакета прикладных программ Microsoft Excel и SPSS Statistics 17.0. Категориальные данные описывались с указанием абсолютных значений и процентных долей. Доли выборок сравнивали между собой с помощью критерия хи-квадрат Пирсона. Статистически значимыми считали изменения при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

Полученные данные свидетельствовали, что у пациенток, проходящих обследование в клинике ГМУ в период с 2019 по 2024 гг., из женского репродуктивного тракта чаще всего выделялись следующие основные микроорганизмы: *Lactobacillus* spp., *Staphylococcus* spp., *Candida* spp., *Enterococcus* spp., *Escherichia coli*. Реже выявлялись *Streptococcus* spp., *Klebsiella* spp., *Gardnerella vaginalis* и дифтероиды. Изменение их динамики представлено в таблице 1.

Некоторые бактерии были высеяны в минорных количествах. Например, *Bacillus* spp. (1 случай из 375 в 2023 г. и 2 случая из 251 в 2024 г.), *Citrobacter freundii* (по 1 анализу из 375 и 251 случая в 2023-2024 гг. соответственно), *Pseudomonas aeruginosa* (1 случай из 375 анализов в 2023 г.), *Acinetobacter lwoffii* (по 1 анализу из 365 и 251 случая в 2022 и 2024 гг. соответственно), *Haemophilus influenza* (2 случая из 571 в 2019 г. и 1 случай из 349 в 2021 г.), *Moraxella catarrhalis* (1 случай из 330 анализов в 2020 г.).

Таблица 1. Качественный и количественный состав микробиоты влагалища

Микро-организмы	2019 n (%)	2020 n (%)	2021 n (%)	2022 n (%)	2023 n (%)	2024 n (%)
<i>Lactobacillus</i> spp.	392 (68,7%)	211 (63,9%)*	209 (59,9%)*	220 (60,3%)*	232 (61,9%)*	136 (54,2%)*
<i>Staphylococcus</i> spp.	242 (42,4%)	165 (50,0%)*	139 (39,8%)*	147 (40,3%)*	151 (40,3%)*	124 (49,4%)*
<i>Candida</i> spp.	110 (20,0%)	75 (23,0%)*	83 (24,4%)*	83 (22,5%)*	100 (26,7%)*	84 (33,5%)*
<i>Escherichia coli</i>	108 (18,9%)	51 (15,5%)*	67 (19,2%)*	55 (15,1%)*	62 (16,5%)*	42 (16,7%)*
<i>Enterococcus</i> spp.	153 (26,8%)	121 (36,7%)*	141 (40,4%)*	134 (36,7%)*	101 (26,9%)*	82 (32,7%)*
<i>Streptococcus</i> spp.	39 (6,8%)	22 (6,7%)*	9 (2,6%)*	6 (1,6%)*	13 (3,5%)*	9 (3,6%)*
<i>Klebsiella</i> spp.	30 (5,3%)*	22 (6,7%)*	17 (4,9%)*	16 (4,4%)*	12 (3,2%)*	12 (4,8%)*
Дифтероиды	22 (3,9%)*	20 (6,1%)*	16 (4,6%)*	18 (4,9%)*	7 (1,9%)*	4 (1,6%)*
<i>Gardnerella vaginalis</i>	6 (1,1%)*	13 (3,9%)*	16 (4,6%)*	16 (1,4%)*	10 (2,7%)*	4 (1,6%)*
Общее количество случаев	571	330	349	365	375	251

Примечание: * $p < 0,05$.

Общее число анализов микробиоты женских половых путей в 2019 г. насчитывало 571 случай. В последующие годы количество обращений снижалось и в 2024 г. составило 251 случай.

На *Lactobacillus* spp. как доминанта, представляющего нормофлору данного биотопа, приходилась наибольшая доля случаев выделения. В 2019 г. частота их встречаемости составила 68,7% (392 случая от 571 общего числа случаев). В 2024 г. их количество сократилось до 54,2% (136 случая от 251 общего числа случаев) ($p < 0,05$). Достоверных отличий по частоте встречаемости в период с 2020 по 2023 гг. не было выявлено ($p > 0,05$).

Частота высеваемости *Staphylococcus* spp. наблюдалась достоверно высокой в 2020 и 2024 гг., достигая 50,0% (165 случая от 330 общего числа случаев) и 49,4% (124 случая от 251 общего числа случаев) соответственно ($p < 0,05$). При этом достоверных различий в другие годы выявлено не было.

Был зарегистрирован достоверный рост числа *Enterococcus* spp. в 2021 г. до 40,4% (141 случай от 349 общего числа случаев) ($p < 0,05$), тогда как в 2019 и 2023 гг. процент их высеваемости опускался до 26,8% (153 случая от

571 общего числа случаев) и 26,9% (101 случай от 375 общего числа случаев) соответственно; в 2020 и 2022 гг. – по 36,7%.

За исследуемый период прослеживается тенденция к увеличению вульвовагинальных кандидозов. Частота встречаемости *Candida* spp. в 2019 г. составила 19,3% (110 случаев от 571 общего числа случаев) в 2020 и 2022 гг. – по 22,7% (75 случаев от 330 общего числа случаев и 83 случая от 365 общего числа случаев соответственно) и незначительное увеличение было выявлено в 2021 г. – 23,8% (83 случая от 349 общего числа случаев), при этом отличия были статистически не значимы ($p > 0,05$) [7]. В 2023 г. наблюдался небольшой рост до 26,7% (100 случаев от 375 общего числа случаев). А в 2024 г. процент высеваемости грибов рода *Candida* увеличился до 33,5% случаев (84 случая от 251 общего числа случаев) ($p < 0,05$).

Инфицирование женских половых путей *Escherichia coli* оставалось относительно стабильным и достоверных изменений за 6 лет выявлено не было. В 2021 г. наблюдался небольшой рост случаев до 19,2% (67 случаев от 349 общего числа случаев), а в 2024 г. – снижение до 16,7% (42 случая от 251 общего числа случаев).

Достоверно уменьшалось количество случаев выделения *Streptococcus* spp. с 6,8% в 2019 г. (39 случаев от 571 общего числа случаев) до 1,6% в 2022 г. (6 случаев от 365 общего числа случаев) ($p < 0,05$). К 2024 г. процент их выделения незначительно увеличился до 3,6% (9 случаев от 251 общего числа случаев).

Что касается регистрации *Klebsiella* spp., то наблюдалась та же динамика снижения случаев выделения почти в 2 раза с 6,7% (30 случаев от 571 общего числа случаев) в 2019 г. до 3,2% (12 случаев от 375 общего числа случаев) в 2023 г. ($p < 0,05$).

Gardnerella vaginalis чаще всего высевалась в 2021 г. – 4,6% (16 случаев от 349 общего числа случаев) ($p < 0,05$). Достоверных отличий в остальные периоды исследования не выявлено ($p > 0,05$).

Наибольшее количество случаев выделения дифтероидов наблюдалось в 2020 г. – 6,1% (20 случаев от 330 общего числа случаев) и достоверно снизилось до 1,6% (4 случая от 251 общего числа случаев) к 2024 г. ($p < 0,05$).

Таким образом, за исследуемый период с 2019 по 2024 гг. наблюдалось изменение соотношения микросимбионтов женского репродуктивного тракта. С каждым годом снижалось количество *Lactobacillus* spp., регулирующих

кислотность среды во влагалище и препятствующих проникновению и размножению патогенной и условно-патогенной микробиоты в данном биотопе.

Одним из наиболее часто встречающихся патогенов оказались бактерии рода *Staphylococcus*, доля которых достигала 50,0% от общего числа обращений. Также был высок процент высеваемости *Enterococcus* spp. с 2020 по 2022 гг., что, возможно, было вызвано неконтролируемым приемом антибактериальных препаратов и глюкокортикостероидов, используемых в этот период при лечении COVID-19. Авторами выявлено, что ежегодно происходило увеличение случаев обнаружения грибов рода *Candida*. *Streptococcus* spp. и *Klebsiella* spp. регистрировались реже других патогенов, а наибольшая их доля наблюдалась в 2019 г. с постепенным ежегодным снижением случаев выявления.

Заключение

Изменение микрoэкологического баланса женского репродуктивного тракта может привести к дисбактериозу и воспалительным заболеваниям, а также стать причиной широкого спектра проблем с репродуктивным здоровьем у женщин. Доминирование патогенной и условно-патогенной микробиоты при дефиците лактобацилл может являться косвенным маркером воспалительных заболеваний и влиять на выбор препаратов для коррекции нормобиоты и лечения заболеваний женского репродуктивного тракта.

Данные, приведенные в этом исследовании, могут послужить основой для изучения микрoэкологии женской репродуктивной системы и оптимизации мер по предупреждению и контролю бактериальных и грибковых инфекций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Sun Z, Ge X, Qiu B. et al. Vulvovaginal candidiasis and vaginal microflora interaction: Microflora changes and probiotic therapy. *Front Cell Infect Microbiol.* 2023. 13: 1123026. DOI: 10.3389/fcimb.2023.1123026.
2. Cappello C., Acin-Albiac M., Pinto D., Polo A., Filannino P., Rinaldi F., Gobbetti M., Di Cagno R. Do nomadic lactobacilli fit as potential vaginal probiotics? The answer lies in a successful selective multi-step and scoring approach. *Microbial cell factories.* 2023. 22(1): 27. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12934-023-02030-4>.
3. Николенко М.В., Сивкова Д.С., Барышникова Н.В., Сорогина Л.В. Межмикробные взаимодействия в бактериально-грибковых ассоциациях. *Вестник Пермского университета. Серия: Биология.* 2024. № 3: 300-308. DOI: <https://doi.org/10.17072/1994-9952-2024-3-300-308>.
4. Shen L., Zhang W., Yuan Y., Zhu W., Shang A. Vaginal microecological characteristics of women in different physiological and pathological period. *Front Cell Infect Microbiol.* 2022. 12: 959793. DOI: 10.3389/fcimb.2022.959793.
5. Liu P., Lu Y., Li R., Chen X. Use of probiotic lactobacilli in the treatment of vaginal infec-

- tions: In vitro and in vivo investigations. *Front Cell Infect Microbiol.* 2023. 13: 1153894. DOI: 10.3389/fcimb.2023.1153894.
6. Jayaram P.M., Mohan M.K., Konje J. Bacterial vaginosis in pregnancy - a storm in the cup of tea. *European journal of obstetrics, gynecology, and reproductive biology.* 2020. 253: 220-224. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2020.08.009>.
 7. Сивкова Д.С., Николенко М.В., Чепис М.В., Сорогина Л.В, Ткачева В.А. Закономерности встречаемости кандидозов в период пандемии COVID-19 на модели женского репродуктивного тракта. *Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки.* 2024. № 10: 46-49. DOI: 10.37882/2223-2966.2024.10.38.
 8. Prasad D., Parween S., Kumari K., Singh N. Prevalence, Etiology, and Associated Symptoms of Vaginal Discharge During Pregnancy in Women Seen in a Tertiary Care Hospital in Bihar. *Cureus.* 2021. 13(1): e12700. DOI: <https://doi.org/10.7759/cureus.12700>.
 9. Сивкова Д.С., Николенко М.В., Храмова Е.Б., Марков А.А. Данные видового состава и чувствительности микроорганизмов, выделенных из различных биотопов. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2024625624. Российская Федерация.
 10. Сивкова Д.С., Николенко М.В., Барышникова Н.В. и др. Данные о видовом составе, частоте встречаемости, антибиотикорезистентности микросимбионтов женского репродуктивного тракта. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2023624053. Российская Федерация.

Поступила 19 февраля 2026 г.

(Контактная информация: **Сивкова Дарья Сергеевна** – ассистент кафедры микробиологии ТюмГМУ; адрес: 625023 г. Тюмень, ул. Одесская д. 54; e-mail: sivkovads@tyumsmu.ru)

REFERENCES

1. Sun Z, Ge X, Qiu B. et al. Vulvovaginal candidiasis and vaginal microflora interaction: Microflora changes and probiotic therapy. *Front Cell Infect Microbiol.* 2023. 13: 1123026. DOI: 10.3389/fcimb.2023.1123026.
2. Cappello C., Acin-Albiac M., Pinto D., Polo A., Filannino P., Rinaldi F., Gobbetti M., Di Cagno R. Do nomadic lactobacilli fit as potential vaginal probiotics? The answer lies in a successful selective multi-step and scoring approach. *Microbial cell factories.* 2023. 22(1): 27. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12934-023-02030-4>.
3. Nikolenko M.V., Sivkova D.S., Baryshnikova N.V., Sorokina L.V. Intermicrobial interactions in bacterial-fungal associations. *Bulletin of Perm University. Series: Biology.* 2024. No. 3: 300-308. DOI: <https://doi.org/10.17072/1994-9952-2024-3-300-308>.
4. Shen L., Zhang W., Yuan Y., Zhu W., Shang A. Vaginal microecological characteristics of women in different physiological and pathological periods. *Front Cell Infect Microbiol.* 2022. 12: 959793. DOI: 10.3389/fcimb.2022.959793.
5. Liu P., Lu Y., Li R., Chen X. Use of probiotic lactobacilli in the treatment of vaginal infections: In vitro and in vivo investigations. *Front Cell Infect Microbiol.* 2023. 13: 1153894. DOI: 10.3389/fcimb.2023.1153894.
6. Jayaram P.M., Mohan M.K., Konje J. Bacterial vaginosis in pregnancy - a storm in the cup of tea. *European journal of obstetrics, gynecology, and reproductive biology.* 2020. 253: 220-224. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2020.08.009>.
7. Sivkova D.S., Nikolenko M.V., Chepis M.V., Sorokina L.V., Tkacheva V.A. Patterns of candidiasis occurrence during the COVID-19 pandemic on the model of the female reproductive tract. *Modern Science: Actual Problems of Theory and Practice. Series: Natural and Technical Sciences.* 2024. No. 10: 46-49. DOI: 10.37882/2223-2966.2024.10.38.

8. Prasad D., Parween S., Kumari K., Singh N. Prevalence, Etiology, and Associated Symptoms of Vaginal Discharge During Pregnancy in Women Seen in a Tertiary Care Hospital in Bihar. *Cureus*. 2021. 13(1): e12700. DOI: <https://doi.org/10.7759/cureus.12700>.
9. Sivkova D.S., Nikolenko M.V., Khramova E.B., Markov A.A. Data on the species composition and sensitivity of microorganisms isolated from different biotopes. Certificate of state registration of the database No. 2024625624. Russian Federation.
10. Sivkova D.S., Nikolenko M.V., Baryshnikova N.V. Data on the species composition, frequency of occurrence, and antibiotic resistance of microsymbionts of the female reproductive tract. Certificate of state registration of the database No. 2023624053. Russian Federation.

Образец ссылки на статью:

Николенко М.В., Сивкова Д.С., Чепис М.В. Мониторинг микробиоценоза репродуктивного тракта женщин в г.Тюмени за период 2019-2024 гг. Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН 2026. 1. 8с. [Электр. ресурс] (URL: <http://elmag.uran.ru:9673/magazine/Numbers/2026-1/Articles/MVN-2026-1.pdf>). DOI: 10.24411/2304-9081-2026-11003.