



Передовая статья

Корреляционный анализ взаимосвязи клинических данных, носительства ВПЧ-инфекции и состояния микробиоты влагалища у пациенток с сочетанием глубокого эндометриоза и интраэпителиального поражения шейки матки

М.А. Авсеенко, О.А. Мелкозерова, Г.Н. Чистякова, А.В. Устюжанин, Ю.А. Семёнов, А.А. Михельсон, Е.О. Тимерханова

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Уральский научно-исследовательский институт охраны материнства и младенчества» Министерства Здравоохранения Российской Федерации, ул. Репина, д. 1, г. Екатеринбург, 620028, Россия

АННОТАЦИЯ

Введение. Эндометриоз является хроническим, гормонозависимым, медленно прогрессирующим заболеванием, которое поражает до 190 млн (10%) женщин во всем мире. В современной литературе имеется недостаточно данных, посвященных особенностям течения эндометриоза у пациенток с цервикальной интраэпителиальной неоплазией, а также выбору тактики ведения и профилактики рецидивов данных заболеваний.

Цель исследования. Оценить взаимное влияние клинико-анамнестических данных, состояние микробиоты влагалища и ВПЧ-инфекции у пациенток с глубоким эндометриозом и интраэпителиальной неоплазией шейки матки.

Материал и методы. Выполнено проспективное сравнительное исследование 103 пациенток репродуктивного возраста, которым проведено хирургическое лечение распространенных форм наружного генитального эндометриоза, в том числе 52 пациентки с глубоким эндометриозом в сочетании с цервикальной интраэпителиальной неоплазией I степени (основная группа) и 51 пациентка с глубоким эндометриозом без интраэпителиального поражения шейки матки (группа сравнения). Проведен анализ соматического анамнеза. Оценка состава микробиоты влагалища и ВПЧ типирование проводилась методом количественной ПЦР в режиме реального времени.

Результаты исследования. При оценке характера сопутствующей соматической патологии выявлено, что пациентки основной группы значительно чаще страдали алиментарным ожирением 1/52 (40,4%) против 8/51 (15,7%) в группе сравнения, $p=0,010$, заболеваниями желудочно-кишечного тракта 1/52 (20,4%) против 4/51 (7,8%), $p<0,001$, заболеваниями мочевыделительной системы у 23/52 (44,2%), против 6/51 11,8%, $p=0,001$, заболеваниями кожи вирусной этиологии у 16/52 (30,8%) против 1/51 (2,0%), $p<0,001$. При сравнении корреляционных взаимосвязей между условно-патогенными микроорганизмами в составе микробиоты влагалища и клинико-анамнестическими показателями у пациенток с глубоким эндометриозом и интраэпителиальной неоплазией шейки матки установлены сильные и умеренные взаимосвязи между уровнем распространенности в составе микробиоты влагалища комплекса условно-патогенных микроорганизмов *Gardnerella vaginalis*+*Prevotella bivia*+*Porphyromonas* spp. и наличием у пациентки хронического цистита ($r=0,555894$), инфекций передаваемых половым путем ($r=0,452654$), а также рецидивирующим течением эндометриоза ($r=0,504666$). Выявлены сильные

положительные корреляционные взаимосвязи между высококанцерогенными типами вирусов: ВПЧ 16 типа и хроническим эндометритом в анамнезе ($r=0,401496$); между ВПЧ 31 типа и хроническим циститом ($r=0,532417$), а также бактериальным вагинозом в анамнезе ($r=0,545374$); между ВПЧ 35 типа и инфекциями передаваемыми половым путем в анамнезе ($r=0,514113$); между ВПЧ 45 типа и рецидивирующим течением эндометриоза ($r=0,56018$), а также кистэктомии эндометриом яичников в анамнезе ($r=0,468031$); между ВПЧ 53 типа и геморроем в анамнезе ($r=0,514113$). Установлены сильные корреляционные взаимосвязи между пациентками с 2 и более типами ВПЧ и наличием хронического цистита ($r=0,620546$).

Заключение. Течение наружного генитального эндометриоза в сочетании с цервикальной интраэпителиальной неоплазией может являться единым патологическим процессом, который включает в себя взаимодействие и взаимное влияние различных факторов макроорганизма, микробиоты, определяющих особенности фенотипа полипролиферативной патологии у женщин репродуктивного возраста.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: генитальный эндометриоз, цервикальная интраэпителиальная неоплазия, микробиоценоз влагалища, вирус папилломы человека, рецидив заболевания, репродуктивный возраст.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Авсеенко М.А., Мелкозерова О.А., Чистякова Г.Н., Устюжанин А.В., Семёнов Ю.А., Михельсон А.А., Тимерханова Е.О. Корреляционный анализ взаимосвязи клинических данных, носительства ВПЧ-инфекции и состояния микробиоты влагалища у пациенток с сочетанием глубокого эндометриоза и интраэпителиального поражения шейки матки. *Вестник охраны материнства и младенчества.* 2025; 2(5): 10–26. <https://doi.org/10.69964/BMCC-2025-2-5-10-26>

ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ: авторы заявляют об отсутствии спонсорской поддержки при проведении исследования.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

КОРРЕСПОНДИРУЮЩИЙ АВТОР: Мелкозерова Оксана Александровна — доктор медицинских наук, профессор, заместитель директора института по научной работе, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Уральский научно-исследовательский институт охраны материнства и младенчества» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Адрес: ул. Репина, д. 1, г. Екатеринбург, 620028, Россия. Рабочий телефон: +7 (343) 371-87-68. Мобильный телефон: +7-922-219-45-06. E-mail: abolmed1@mail.ru ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4090-0578>

Получена: 25.10.2025. Принята к публикации: 18.11.2025

© Авсеенко М.А., Мелкозерова О.А., Чистякова Г.Н., Устюжанин А.В., Семёнов Ю.А., Михельсон А.А., Тимерханова Е.О. 2025

Editorial

Correlation analysis of the relationship between clinical data, HPV infection carriage and the state of the vaginal microbiota in patients with a combination of deep endometriosis and intraepithelial lesions of the cervix

**Maria A. Avseenko, Oksana A. Melkozerova, Guzel N. Chistyakova,
Alexander V. Ustyuzhanin, Yuri A. Semenov, Anna A. Mikhelson,
Ekaterina O. Timerkhanova**

Federal State Budgetary Institution "Ural Research Institute for Maternity and Infancy Protection" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Repin str., 1, Ekaterinburg, 620028, Russia

ABSTRACT

Introduction. Endometriosis is a chronic, hormone-dependent, slowly progressive disease that affects up to 190 million (10%) women worldwide. Current literature lacks data on the characteristics of endometriosis in patients with cervical intraepithelial neoplasia, as well as on the choice of treatment strategies and recurrence prevention for these diseases.

Study Objective. To evaluate the interaction between clinical and anamnestic data, vaginal microbiota status, and HPV infection in patients with deep endometriosis and cervical intraepithelial neoplasia.

Materials and methods. A prospective comparative study was conducted on 103 patients of reproductive age who underwent surgical treatment for common forms of external genital endometriosis. These included 52 patients with deep endometriosis combined with grade 1 cervical intraepithelial neoplasia (the study group) and 51 patients with deep endometriosis without cervical intraepithelial neoplasia (the comparison group). A medical history was analyzed. Vaginal microbiota composition and HPV typing were assessed using real-time quantitative PCR.

Results. When assessing the nature of concomitant somatic pathology, it was found that patients in the main group significantly more often suffered from alimentary obesity 1/52 (40.4%) versus 8/51 (15.7%) in the comparison group, $p=0.010$, gastrointestinal diseases 1/52 (20.4%) versus 4/51 (7.8%), $p<0.001$, diseases of the urinary system in 23/52 (44.2%), versus 6/51 11.8%, $p=0.001$, skin diseases of viral etiology in 16/52 (30.8%) versus 1/51 (2.0%), $p<0.001$. When comparing the correlations between opportunistic microorganisms in the vaginal microbiota and clinical and anamnestic parameters in patients with deep endometriosis and cervical intraepithelial neoplasia, strong and moderate correlations were found between the prevalence of the complex of opportunistic microorganisms *Gardnerella vaginalis* + *Prevotella bivia* + *Porphyromonas* spp. in the vaginal microbiota and the presence of chronic cystitis ($r = 0.555894$), sexually transmitted infections ($r = 0.452654$), and recurrent endometriosis ($r = 0.504666$); Strong positive correlations were found between highly carcinogenic virus types: HPV type 16 and a history of chronic endometritis ($r = 0.401496$); Between HPV type 31 and chronic cystitis ($r=0.532417$), as well as a history of bacterial vaginosis ($r=0.545374$); between HPV type 35 and a history of sexually transmitted infections ($r=0.514113$); between HPV type 45 and recurrent endometriosis ($r=0.56018$), as well as a history of ovarian endometriectomy ($r=0.468031$); between HPV type 53 and a history of hemorrhoids ($r=0.514113$). Strong correlations were established between patients with 2 or more HPV types and the presence of chronic cystitis ($r=0.620546$).

Conclusion. The course of external genital endometriosis in combination with cervical intraepithelial neoplasia may represent a single pathological process involving the interaction and mutual influence of various factors within the host and microbiota, which determine the phenotype of polyproliferative pathology in women of reproductive age.

KEYWORDS: genital endometriosis, cervical intraepithelial neoplasia, vaginal microbiota, human papillomavirus, disease recurrence, reproductive age

FOR CITATION: Avseenko M.A., Melkozereva O.A., Chistyakova G.N., Ustyuzhanin A.V., Semenov Yu.A., Mikhelson A.A., Timerkhanova E.O. Correlation analysis of the relationship between clinical data, HPV infection carriage and the state of the vaginal microbiota in patients with a combination of deep endometriosis and intraepithelial lesions of the cervix. *Bulletin of Maternity and Child Care*. 2025; 2(5): 10–26. <https://doi.org/10.69964/BMCC-2025-2-5-10-26> (In Russ).

FUNDING: The authors declare that no funding was received for this study.

CONFLICT OF INTEREST: The authors are not aware of any other potential conflict of interest relating to this manuscript.

CORRESPONDING AUTHOR: *Oksana A. Melkozereva* — Doctor of Medical Sciences, Professor, Deputy Director for Research of the Federal State Budgetary Institution "Research Institute of Maternity and Child Care" of the Ministry of Health of the Russian Federation. Address: st. Repina, 1, Ekaterinburg, 620028, Russia. Work phone: +7 (343) 371-87-68. Mobile phone: +7-922-219-45-06. E-mail: abolmed1@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4090-0578>

Received: 25.10.2025. Accepted: 18.11.2025

© M.A. Avseenko, O.A. Melkozereva, G.N. Chistyakova, A.V. Ustyuzhanin, Yu.A. Semenov, A.A. Mikhelson, E.O. Timerkhanova, 2025

Введение

Эндометриоз — доброкачественный патологический процесс, при котором ткань, по морфологическим и функциональным свойствам подобная эндометрию, определяется вне полости матки. Заболевание имеет хронический, гормонозависимый, медленно прогрессирующий характер, которое поражает до 190 млн (10%) женщин во всем мире [1, 2].

Высокая частота рецидивирования эндометриоза остается одной из ключевых проблем современной гинекологии. Несмотря на использование комбинированной терапии, включающей хирургическое вмешательство и медикаментозное лечение, риск возврата заболевания высок. Статистика показывает, что послеоперационные рецидивы в течение первых двух лет фиксируются у 15–22% пациенток, возрастают до 36–48% к пятилетнему сроку и достигают 50–56% в период наблюдения свыше пяти лет [1,3].

Существует множество предположений о возникновении эндометриоза: иммунологическая, целомической метаплазии, трансплантационная, токсическая, инфекционная, но в настоящее время не одна из них не нашла однозначного подтверждения. Тем не менее, данные теории позволяют говорить об эндометриозе как о системном заболевании, когда совокупный вес генетических аномалий и негативных внешних факторов, преодолевающий пороговые значения, приводит к его клинической манифестации [4]

Предполагается, что дисбиотические процессы урогенитального тракта могут быть связаны с нарушением регуляции иммунной системы и изменением метаболизма эстрогенов. Учитывая важную роль иммунной системы и передачи сигналов эстрогена при эндометриозе, можно предположить, что микробиота играет одну из значимых ролей в развитии этого заболевания. Исследования американских ученых Martin DN и соавт., показали, что у пациенток с воспалительными заболеваниями органов малого таза (ВЗОМТ), риск развития эндометриоза возрастает более чем в три раза [5].

При этом, наличие ВПЧ-инфекции, как причины интраэпителиального поражения шейки матки, длительная персистенция вируса способствует изменению иммунологического ответа за счет поддержания хронического воспаления, что может потенцировать прогрессирующее течение генитального эндометриоза.

В современной литературе представлено недостаточно данных, посвященных особенностям течения эндометриоза у пациенток

с заболеваниями шейки матки, выбору тактики ведения при заболеваниях шейки матки и профилактики рецидивов данных заболеваний. В связи с чем эта проблема требует дальнейшего изучения.

Цель исследования: оценить взаимное влияние клинко-анамнестических данных с состоянием микробиоты влагалища и ВПЧ-инфекцией у пациенток с глубоким эндометриозом и интраэпителиальной неоплазией шейки матки.

Материалы и методы

Проведено проспективное сравнительное исследование 103 пациенток репродуктивного возраста, которым проведено хирургическое лечение распространенных форм наружного генитального эндометриоза, в том числе 52 пациентки с глубоким эндометриозом в сочетании с цервикальной интраэпителиальной неоплазией I степени (основная группа) и 51 пациентка с глубоким эндометриозом без интраэпителиального поражения шейки матки (группа сравнения).

Хирургическое лечение пациенток основной группы осуществлялось с применением лапароскопического доступа и заключалось в максимальном иссечении эндометриоидных очагов и эндометриом яичников в пределах здоровых тканей. Проведен анализ соматического анамнеза. Оценка состава микробиоты влагалища и ВПЧ типирование проводилась методом количественной ПЦР в режиме реального времени.

Статистическая обработка данных проводилась в программе IBM SPSS Statistics (v.26). Рассчитаны: среднее значение (M), среднеквадратическое отклонение (SD), критерий Манна-Уитни (для количественных показателей), частоты (%), показатель χ^2 , отношение шансов (ОШ) с доверительным интервалом (ДИ), точный критерий Фишера (для категориальных показателей). Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез принимался равным 0,05.

Проведен корреляционный анализ, для построения теплового графика поверхности функций зависимости уровня колонизации микроорганизмов, используемых при анализе влагалищной микробиоты и типов ВПЧ от клинко-анамнестических факторов, применялась технология машинного обучения, язык сценариев Python, модули matplotlib, seaborn.

Результаты исследования.

Пациентки были сопоставимы по возрасту. При оценке характера сопутствующей соматической патологии выявлено, что пациентки основной группы значимо чаще страдали

алиментарным ожирением 1/52 (40,4%) против 8/51 (15,7%) в группе сравнения, $p=0,010$, заболеваниями желудочно-кишечного тракта (хронический гастрит и язвенная болезнь) 1/52 (20,4%) против 4/51 (7,8%), $p<0,001$, заболеваниями мочевыделительной системы у 23/52 (44,2%), против 6/51 (11,8%), $p=0,001$, заболеваниями кожи вирусной этиологии у 16/52 (30,8%) против 1/51 (2,0%), $p<0,001$. Пациентки основной группы наблюдения значимо чаще имели в анамнезе инфекции, передаваемые половым путем 15/52 (28,8%) против 4/51 (7,8%); $p=0,010$, медицинские аборты 15/52 (28,8%) против 4/51 (7,8%); $p=0,010$, неразвивающиеся беременности 13/52 (25,0%) против 4/51 (7,8%); $p=0,020$, вторичное бесплодие 22/52 (42,3%) против 11/51 (21,6%), $p=0,034$. Бактериальный вагиноз встречался более чем у половины пациенток основной группы 32/52 (61,6%) против 13/51 (25,3%) пациенток группы сравнения, $p<0,001$, аэробный вагинит у 22/52 (42,4%) пациенток 9/51 (17,7%); $p=0,009$. Пациентки основной группы наблюдения значимо чаще имели рецидивирующее течение эндометриоза 40/52 (76,9%), против 8/51 (15,6%) группы сравнения, $p<0,001$, при этом сроки возникновения рецидива у них были значимо ускорены; $p<0,05$.

Проведен корреляционный анализ взаимосвязи клинико-анамнестических, молекулярно-микробиологических и носительства определенных типов ВПЧ у пациенток с сочетанием глубокого эндометриоза и интраэпителиального поражения шейки матки.

При сравнении корреляционных взаимосвязей между условно-патогенными микроорганизмами в составе микробиоты влагалища и клинико-анамнестическими показателями у пациенток с глубоким эндометриозом и интраэпителиальной неоплазией шейки матки установлены сильные и умеренные взаимосвязи между уровнем распространенности в составе микробиоты влагалища комплекса условно-патогенных микроорганизмов *Gardnerella vaginalis*+*Prevotella bivia*+*Porphyromonas* spp. и наличием у пациентки хронического цистита ($r=0,555894$), инфекций, передаваемых половым путем ($r=0,452654$), а также рецидивирующим течением эндометриоза ($r=0,504666$); носительством *Lachnobacterium* spp.+*Clostridium* spp. и аэробным вагинитом в анамнезе ($r=0,405505$), рецидивирующим течением эндометриоза ($r=0,527872$), хирургическим вмешательством на шейке матки ($r=0,505505$); носительством *Atobium vaginae* и аэробным вагинитом в анамнезе ($r=0,405505$) и неразвивающейся беременностью в анамнезе ($r=0,484768$); количественным уровнем

Candida spp. и заболеваниями мочевыводящей системы ($r=0,687298$). (Таблица 1)

Установлены умеренные положительные корреляционные взаимосвязи между *Ureaplasma* (*urealyticum*+*parvum*) и *Megasphaera* spp.+*Veillonella* spp.+*Dialister* spp. наличием у пациенток инфекций, передаваемых половым путем ($r=0,324096$) и ($r=0,316398$), а также *Ureaplasma* (*urealyticum*+*parvum*) и наличием в анамнезе медицинского аборта ($r=0,324096$) и неразвивающейся беременности ($r=0,324096$). Умеренные корреляционные связи также были обнаружены между наличием медицинского аборта в анамнезе и *Gardnerella vaginalis*+*Prevotella bivia*+*Porphyromonas* spp. ($r=0,352654$), и между *Lachnobacterium* spp.+*Clostridium* spp. и наличием срочных самостоятельных родов ($r=0,305505$) (Таблица 1).

Выявлены умеренные отрицательные корреляционные связи между количеством *Lactobacillus* spp. в составе микробиоты влагалища и наличием ожирения ($r=-0,36231$) и анамнезом кистэктомии по поводу эндометриом яичников ($r=-0,38577$) у пациенток основной группы наблюдения (Таблица 1).

Не выявлено значимых корреляционных взаимосвязей между показателями Сем. Enterobacteriaceae и *Mycoplasma hominis* и клинико-анамнестическими показателями (Таблица 1).

При сравнении корреляционных взаимосвязей между клинико-анамнестическими данными и показателями микробиоты влагалища у пациенток с глубоким эндометриозом и интраэпителиальной неоплазией шейки матки установлено значимо более сильные положительные внутрисистемные взаимосвязи, тогда как у пациенток без интраэпителиального поражения тепловая карта взаимосвязей демонстрирует значимо меньший уровень системных взаимосвязей (Рисунок 1, 2).

Проведен корреляционный анализ взаимосвязи между клинико-анамнестическими данными и типами вирусов папилломы человека у пациенток с глубоким эндометриозом и интраэпителиальной неоплазией шейки матки.

Выявлены сильные положительные корреляционные взаимосвязи между высококанцерогенными типами вирусов: ВПЧ 16 типа и хроническим эндометритом в анамнезе ($r=0,401496$); между ВПЧ 31 типа и хроническим циститом ($r=0,532417$), а также бактериальным вагинозом в анамнезе ($r=0,545374$); между ВПЧ 35 типа и инфекциями, передаваемыми половым путем в анамнезе ($r=0,514113$); между ВПЧ 45 типа и рецидивирующим течением эндометриоза ($r=0,56018$), а также кистэктомии

Таблица 1. Корреляционные взаимосвязи между клинико-anamnestическими данными и показателями микрофлоры влагалища у пациенток с глубоким эндометриозом и интраэпителиальной неоплазией шейки матки
Table 1. Correlation relationships between clinical and anamnestic data and vaginal microbiota parameters in patients with deep endometriosis and cervical intraepithelial neoplasia

Клинические признаки	<i>Lacto-bacillus spp.</i>	Сем. <i>Enterobacteriaceae</i>	<i>Gardnerella vaginalis*</i> <i>Prevotella bivia*</i> <i>Porphyromonas spp.</i>	<i>Megasphaera spp.*</i> <i>Veillonella spp.*</i> <i>Dialister spp.</i>	<i>Lachnobacterium spp.*</i> <i>Clostridium spp.</i>	<i>Atobium vaginae</i>	<i>Candida spp.</i>	<i>Mycoplasma hominis</i>	<i>Ureaplasma (urealyticum)* parvum)</i>
Ожирение	-0,36231	0,179778	-0,12916	-0,10777	-0,061	-0,061	-0,061	-0,09119	-0,08712
Гастрит	0,06717	-0,01231	0,022647	-0,07289	-0,04126	-0,04126	-0,04126	0,013335	-0,05893
Язвенная болезнь ДПК	-0,19778	0,214885	-0,08156	-0,03534	-0,02	-0,02	-0,02	-0,07757	-0,02857
Геморрой	-0,23593	0,16883	0,207018	-0,06247	-0,03536	-0,03536	-0,03536	0,060945	-0,0505
Забол. МВС	-0,15984	0,043667	-0,06749	0,177406	-0,05164	0,387298	0,687298	-0,03616	-0,07376
Хронический цистит	-0,10895	0,09256	0,555894	0,281913	-0,07416	-0,07416	-0,07416	-0,15907	0,144443
Заболевания кожи	-0,21817	0,166985	-0,04388	-0,08238	-0,04663	-0,04663	-0,04663	0,132614	-0,06659
Хронический тонзиллит	0,075805	0,038372	-0,11651	-0,05048	-0,02857	-0,02857	-0,02857	-0,11082	-0,04081
Вирусные инфекции, характеризующиеся поражением кожи и слизистых оболочек	0,033768	-0,08954	-0,08156	0,54182	-0,02	-0,02	-0,02	-0,07757	-0,02857
Инфекции передаваемые половым путем	0,136827	-0,01231	0,452654	0,316398	-0,04126	-0,04126	-0,04126	-0,16002	0,324096
Бактериальный вагиноз в анамнезе	0,110499	-0,10255	0,275433	0,044968	0,241788	-0,08272	-0,08272	0,100771	-0,11814
Аэробный вагинит в анамнезе	0,022808	0,151964	0,114084	-0,11566	0,405505	0,405505	-0,06547	-0,0094	0,166228
Срочные самостоятельные роды	-0,07544	0,013026	-0,03879	-0,11566	0,305505	-0,06547	-0,06547	0,105796	-0,0935

Продолжение таблицы 1

Клинические признаки	<i>Lacto- bacillus spp.</i>	Сем. <i>Entero- bacteri- aceae</i>	<i>Gardnerella va- ginalis+ Prevotella bivia+ Porphyro- monas spp.</i>	<i>Megasphaera spp.+ Veillonella spp.+ Dialister spp.</i>	<i>Lachno- bacterium spp.+ Clostridium spp.</i>	<i>Atobium vaginae</i>	<i>Candida spp.</i>	<i>Mycoplasma hominis</i>	<i>Ureaplasma (urealyticum+ parvum)</i>
Медицинский аборт	0,136827	-0,01231	0,352654	0,236902	-0,04126	-0,04126	-0,04126	-0,16002	0,324096
Неразвивающаяся беременность	-0,21892	-0,04617	0,216769	0,236902	-0,04126	0,484768	-0,04126	-0,16002	0,324096
Рецидивирующее течение эндометриоза	0,001839	0,186605	0,504666	0,121246	0,527872	-0,061	-0,061	0,036967	-0,08712
Время между оператив- ным вмешательством (1-3 года)	0,070753	-0,22512	-0,08982	0,078153	-0,06984	-0,06984	-0,06984	0,056435	0,149634
Время между оператив- ным вмешательством (3-4 года)	-0,08154	0,055492	0,19618	0,046456	0,118322	0,118322	0,118322	-0,00546	0,168997
Хронический аднексит	0,139285	0,256762	-0,14417	-0,06247	-0,03536	-0,03536	-0,03536	0,087609	-0,0505
Хронический эндометрит	-0,01741	-0,1847	-0,16824	-0,07289	-0,04126	-0,04126	-0,04126	-0,16002	-0,05893
Синдром Ашермана	-0,03859	0,131319	0,163113	-0,03534	-0,02	-0,02	-0,02	-0,07757	-0,02857
Эндометриозные ки- сты яичников рецидиви- рующее течение	-0,38577	0,075041	-0,05258	-0,1234	-0,06984	-0,06984	-0,06984	-0,03612	-0,09976
Ретроцервикальный эн- дометриоз в анамнезе	-0,0398	-0,1847	-0,16824	-0,07289	-0,04126	-0,04126	-0,04126	-0,02	-0,05893
Хирургические вмешательства на шейке матки	-0,04386	0,013026	-0,03879	-0,11566	0,505505	-0,06547	-0,06547	0,105796	-0,0935
Кистэктомия эндометриом яичников	-0,38577	0,075041	-0,05258	-0,1234	-0,06984	-0,06984	-0,06984	-0,03612	-0,09976

Продолжение таблицы 1

Клинические признаки	<i>Lactobacillus spp.</i>	Сем. <i>Enterobacteriaceae</i>	<i>Gardnerella vaginalis+ Prevotella bivia+ Porphyromonas spp.</i>	<i>Megasphaera spp.+ Veillonella spp.+ Dialister spp.</i>	<i>Lachnobacterium spp.+ Clostridium spp.</i>	<i>Atobium vaginae</i>	<i>Candida spp.</i>	<i>Mycoplasma hominis</i>	<i>Ureaplasma (urealyticum+ parvum)</i>
Иссечение очагов эндометриоза	0,171656	0,101584	0,184415	-0,07289	-0,04126	-0,04126	-0,04126	0,186685	-0,05893
Резектоскопия, рассечение внутриматочных синехий	-0,11095	-0,08954	-0,08156	-0,03534	-0,02	-0,02	-0,02	-0,07757	-0,02857
Диспареуния	-0,06621	0,145643	-0,03827	0,10774	-0,32787	0,060999	0,060999	-0,00246	0,087125
Дизурия	-0,01741	-0,1847	-0,16824	-0,07289	-0,04126	-0,04126	-0,04126	-0,16002	-0,05893
Вторичное бесплодие	-0,05529	-0,02213	0,162842	0,281913	0,26968	0,26968	-0,07416	-0,06101	0,134813

Таблица 2. Корреляционные взаимосвязи между клинико-anamnestическими данными и типами вирусов папилломы человека у пациенток с глубоким эндометриозом и интраэпителиальной неоплазией шейки матки
Table 2. Correlation relationships between clinical and anamnestic data and types of human papillomaviruses in patients with deep endometriosis and cervical intraepithelial neoplasia

Клинические признаки	ВПЧ 16	ВПЧ 18	ВПЧ 31	ВПЧ 33	ВПЧ 35	ВПЧ 45	ВПЧ 52	ВПЧ 53	ВПЧ 59	2 и > типов ВПЧ у 1-ой пациентки	ВПЧ 73
Ожирение	-0,0519	-0,0519	0,014311	-0,00382	-0,16461	0,149488	0,039193	-0,16461	-0,16461	-0,09178	0,170132
Гастрит	-0,0519	0,19345	-0,07871	-0,20272	-0,16461	0,05352	0,039193	-0,16461	0,039193	-0,15396	0,170132
Язвенная болезнь ДПК	0,012833	0,012833	0,019462	0,197659	-0,08528	-0,09035	-0,08528	0,191881	0,191881	0,030198	-0,05971
Геморрой	0,168633	-0,09709	0,054249	-0,09528	0,093385	0,085948	-0,12734	0,514113	0,093385	0,081767	-0,08916
Забол. МВС	0,384343	-0,07924	0,063624	0,154927	0,023232	-0,27167	0,224577	0,224577	0,224577	0,138936	-0,1247
Хр. пиелонефрит	-0,21921	0,187898	0,182059	0,033849	0,104053	-0,20824	-0,1214	-0,1214	-0,1214	-0,11463	-0,08499
Хронический цистит	0,213623	-0,14861	0,532417	0,060234	0,185164	-0,08719	0,185164	0,185164	0,185164	0,620546	0,129641

Продолжение таблицы 2

Клинические признаки	ВПЧ 16	ВПЧ 18	ВПЧ 31	ВПЧ 33	ВПЧ 35	ВПЧ 45	ВПЧ 52	ВПЧ 53	ВПЧ 59	2 и > типов ВПЧ у 1-ой пациентки	ВПЧ 73
Заболевания кожи	-0,08351	-0,08351	-0,12665	-0,07616	-0,1214	0,004083	0,104053	0,104053	0,104053	-0,12445	0,230697
Хронический тонзиллит	-0,09709	-0,09709	0,054249	0,012427	-0,12734	-0,12193	0,314113	-0,12734	0,093385	-0,10742	0,219923
Вирусные инфекции, характеризующиеся поражением кожи и слизистых оболочек	0,2809	-0,11035	-0,06847	-0,11386	-0,13333	0,164809	-0,13333	0,3	0,083333	0,158951	-0,09335
Инфекции передаваемые половым путем	-0,09709	0,035771	0,054249	-0,09528	0,514113	-0,01799	0,093385	0,093385	0,093385	0,139484	0,219923
Бактериальный вагиноз в анамнезе	-0,08566	0,038069	0,545374	-0,21602	0,158114	0,119125	-0,04743	-0,04743	-0,04743	-0,0209	-0,17712
Аэробный вагинит в анамнезе	-0,0656	-0,0656	-0,09949	0,075974	-0,17127	-0,06232	0,03114	0,03114	0,03114	-0,09997	-0,11991
Срочные самостоятельные роды	-0,0656	-0,0656	-0,09949	0,075974	-0,17127	-0,06232	0,03114	0,03114	0,03114	-0,09997	-0,11991
Медицинский аборт	-0,09709	0,035771	0,054249	-0,09528	0,314113	-0,01799	0,093385	0,093385	0,093385	0,139484	0,219923
Неразвивающаяся беременность	0,069505	-0,0695	-0,10541	-0,16903	0,34641	0,027186	-0,11547	-0,11547	-0,11547	-0,17781	-0,08085
Рецидивирующее течение эндометриоза	0,197814	-0,08792	-0,24167	0,035635	-0,16515	0,56018	-0,1278	0,109545	-0,1278	-0,10861	0,076696
Время между оперативным вмешательством (1-3 года)	-0,0139	0,106574	-0,02108	-0,31177	0,19245	0,121432	-0,20785	-0,0077	-0,0077	0,031983	0,134742
Время между оперативным вмешательством (3-4 года)	-0,11035	-0,11035	0,129323	-0,00813	-0,13333	0,164809	0,083333	-0,13333	0,083333	0,039344	-0,09335

Продолжение таблицы 2

Клинические признаки	ВПЧ 16	ВПЧ 18	ВПЧ 31	ВПЧ 33	ВПЧ 35	ВПЧ 45	ВПЧ 52	ВПЧ 53	ВПЧ 59	2 и > типов ВПЧ у 1-ой пациентки	ВПЧ 73
Хронический аднексит	-0,05495	-0,05495	0,241667	0,080178	0,127802	0,163345	-0,10954	-0,10954	-0,10954	0,181018	-0,0767
Хронический эндометрит	0,401496	-0,22995	0,154997	0,120131	-0,12734	-0,12193	0,314113	0,314113	0,314113	0,229267	-0,08916
Синдром Ашермана	-0,154	-0,154	0,019462	-0,07282	0,191881	-0,09035	0,191881	-0,08528	-0,08528	-0,23554	0,328395
Эндометриоидные кисты яичников рецидивирующее течение	-0,03807	-0,28552	-0,15155	0,01543	-0,15811	0,074453	-0,15811	0,047434	-0,15811	-0,11645	0,177123
Ретроцервикальный эндометриоз в анамнезе	0,035771	0,301496	0,054249	0,012427	-0,12734	-0,12193	-0,12734	0,093385	-0,12734	0,012826	0,219923
Хирургические вмешательства на шейке матки	-0,17966	-0,3465	0,107044	0,072822	0,08528	0,090353	0,08528	0,08528	0,08528	0,012079	0,059708
Кистэктомия эндометриом яичников	-0,16179	-0,16179	-0,15155	-0,18516	-0,15811	0,468031	-0,15811	0,047434	-0,15811	-0,17916	0,177123
Иссечение очагов эндометриоза	0,035771	-0,22995	-0,14725	0,120131	-0,12734	-0,22586	0,093385	0,093385	0,093385	-0,18758	-0,08916
Резектоскопия, рассечение внутриматочных синехий	0,179664	0,012833	0,145969	-0,20806	-0,08528	-0,09035	-0,08528	-0,08528	-0,08528	-0,06643	-0,05971
Диспареуния	0,168633	0,035771	0,054249	0,120131	0,093385	-0,3298	0,093385	0,093385	0,093385	-0,02886	-0,08916
Дизурия	0,301496	-0,22995	0,154997	0,120131	-0,12734	-0,12193	0,314113	0,314113	0,314113	0,229267	-0,08916
Вторичное бесплодие	-0,0656	0,178068	0,08528	-0,31909	0,03114	0,128303	-0,17127	0,03114	0,03114	0,035285	-0,11991

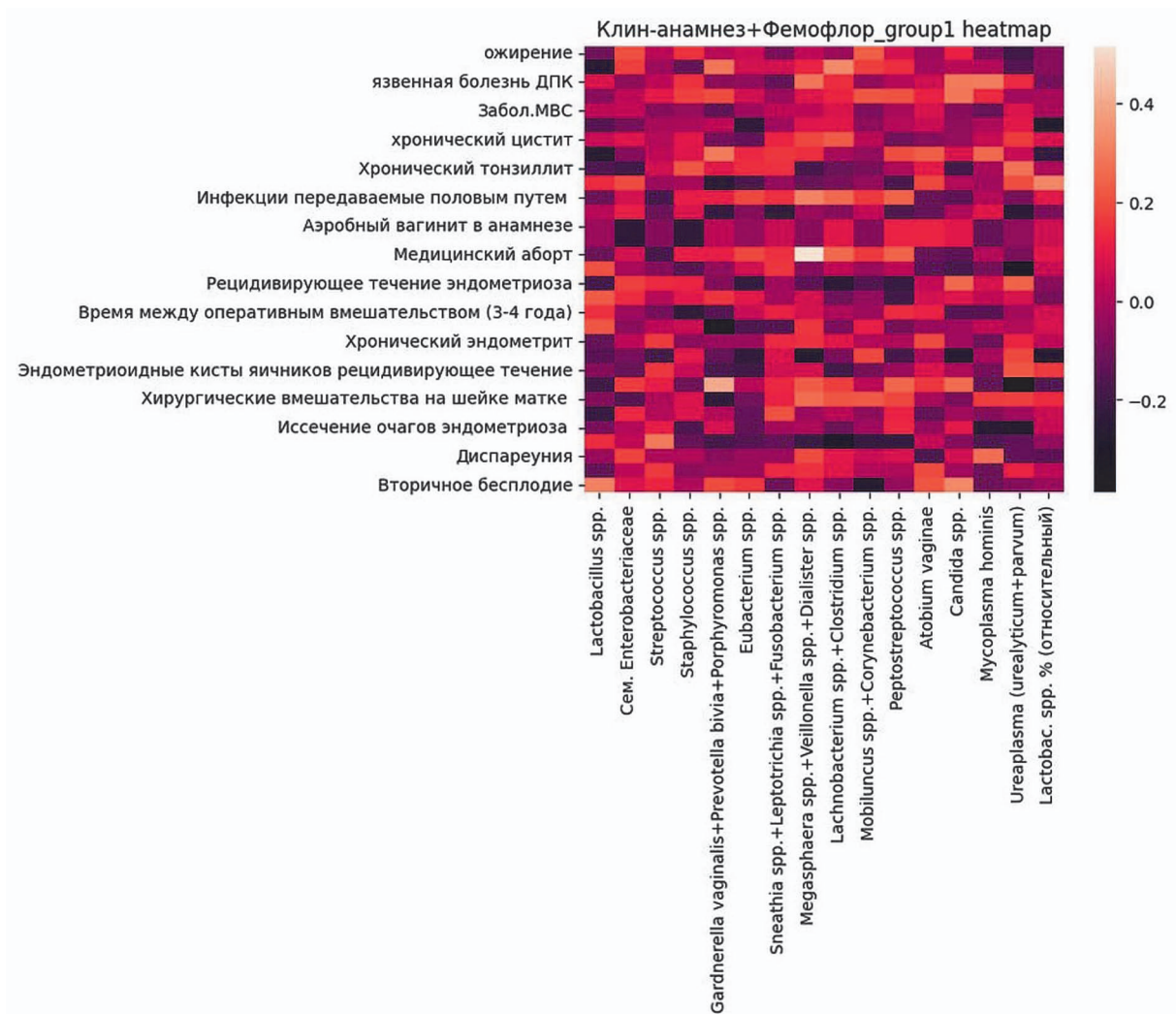


Рисунок 1. Тепловая карта взаимосвязей между клинико-анамнестическими данными и показателями микробиоты влагалища у пациенток с глубоким эндометриозом и интраэпителиальной неоплазией шейки матки
Figure 1. Heat map of the relationships between clinical and anamnestic data and vaginal microbiota parameters in patients with deep endometriosis and cervical intraepithelial neoplasia

эндометриом яичников в анамнезе ($r=0,468031$); между ВПЧ 53 типа и геморроем в анамнезе ($r=0,514113$). Установлены сильные корреляционные взаимосвязи между пациентками с 2 и более типами ВПЧ и наличием хронического цистита ($r=0,620546$) (Таблица 2).

Выявлены умеренные положительные корреляционные связи между ВПЧ 16 типа, заболеваниями мочевыводящей системы ($r=0,384343$) и дизурией ($r=0,301496$); ВПЧ 18 типа и ретроцервикальным эндометриозом в анамнезе ($r=0,301496$); между ВПЧ 35 типа и медицинским абортом ($r=0,314113$), а также неразвивающейся беременностью ($r=0,34641$); между ВПЧ 52 типа и хроническим тонзиллитом ($r=0,314113$); между ВПЧ 53 и 59 типов и хроническим эндометритом ($r=0,314113$), ($r=0,314113$) и дизурией ($r=0,314113$), ($r=0,314113$); между ВПЧ 73 типа и синдромом Ашермана ($r=0,328395$) (Таблица 2).

Установлены умеренные отрицательные корреляционные взаимосвязи между ВПЧ 33 типа и временем между оперативными вмешательствами ($r=-0,31177$) (Таблица 2).

Проведен корреляционный анализ взаимосвязи между показателями микробиоты влагалища и типами ВПЧ у пациенток с глубоким эндометриозом и интраэпителиальной неоплазией шейки матки.

Выявлены сильные положительные корреляционные связи между *Gardnerella vaginalis+Prevotella bivia+Porphyromonas* spp. и ВПЧ 18 типа ($r=0,493033$), а также между ВПЧ 31 типа ($r=0,63344$); между *Sneathia* spp.+*Leptotrichia* spp.+*Fusobacterium* spp. и ВПЧ 45 ($r=0,538854$), и ВПЧ 73 типа ($r=0,494682$) (Таблица 3).

Установлены умеренные положительные корреляционные взаимосвязи между *Megasphaera* spp.+*Veillonella* spp.+*Dialister* spp.

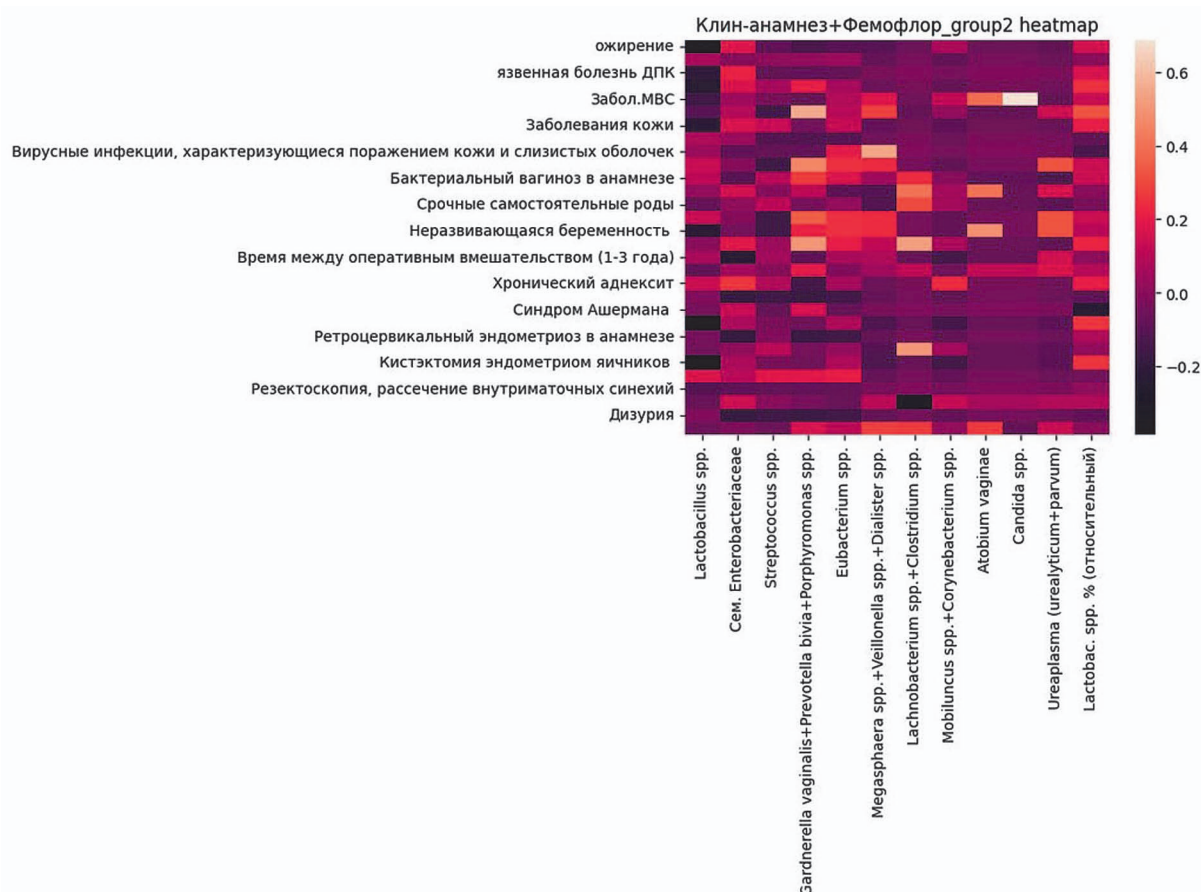


Рисунок 2. Тепловая карта взаимосвязей между клинико-анамнестическими данными и показателями микробиоты влагалища у пациенток с глубоким эндометриозом без интраэпителиальной неоплазии шейки матки
Figure 2. Heat map of the relationships between clinical and anamnestic data and vaginal microbiota parameters in patients with deep endometriosis without cervical intraepithelial neoplasia

и ВПЧ 45 типа ($r=0,340358$); между *Sneathia* spp.+*Leptotrichia* spp.+*Fusobacterium* spp. и ВПЧ 52 типа ($r=0,338854$); между *Mycoplasma hominis* и ВПЧ 68 типа ($r=0,30667$); между *Mobiluncus* spp.+*Corynebacterium* spp. и ВПЧ 6 типа ($r=0,315979$). (Таблица 3)

Не выявлено значимых корреляционных взаимосвязей между показателями микробиоты влагалища и 16, 33, 35 типами ВПЧ (Таблица 3).

Обсуждение

Анализ корреляционных взаимосвязей клинико-анамнестических данных, состава микробиоты влагалища и типирования ВПЧ-инфекции пациенток с глубоким эндометриозом и интраэпителиальной неоплазией шейки матки позволил выделить некоторые ключевые детерминанты.

Так, выявлена сильная взаимосвязь с многообразием условно-патогенной микрофлоры влагалища и заболеваниями урогенитального тракта, а также инфекциями передаваемыми половым путем в анамнезе у женщин с глубоким эндометриозом и интраэпителиальным

поражением шейки матки. При этом повышенные значения таких микроорганизмов, как *Gardnerella vaginalis*+*Prevotella bivia*+*Porphyromonas* spp. и *Lachnobacterium* spp.+*Clostridium* spp. чаще были обнаружены у пациенток с рецидивирующим течением эндометриоза. В недавно проведенном исследовании Yiran Liu и соавт., (2023 г.) было продемонстрировано, что у пациенток с CIN наблюдается характерный микробиологический профиль влагалища, заключающийся в снижении содержания *Lactobacillus* и *Pseudomonas* и увеличением содержания *Gardnerella*, *Prevotella* и *Dialister* [6]. В работе ученых из Италии, посвященной особенностям микробиоты влагалища у женщин с эндометриозом, (2024 г.) было продемонстрировано увеличение численности *Escherichia*, *Megasphaera* и *Sneathia* у женщин с эндометриозом, что указывает на наличие определенного микробного профиля и что коррелирует с данными нашего исследования [7,8].

У пациенток с эндометриозом, имеющих нарушения клеточного и гуморального иммунитета, специфические изменения вагинальной

Таблица 3. Корреляционные взаимосвязи между показателями микрофлоры влагалища и типами ВПЧ у пациенток с глубоким эндометриозом и интраэпителиальной неоплазией шейки матки и cervical intraepithelial neoplasia

Клинические признаки	ВПЧ 16	ВПЧ 18	ВПЧ 31	ВПЧ 33	ВПЧ 35	ВПЧ 45	ВПЧ 52	ВПЧ 68	ВПЧ 6	ВПЧ 73
<i>Lactobacillus</i> spp.	0,115422	-0,01259	-0,22915	-0,00851	0,149917	-0,0788	-0,03486	0,126932	0,108079	-0,14158
Сем. Enterobacteriaceae	0,096862	0,080325	-0,03404	-0,21641	-0,1413	0,003696	-0,1413	-0,09893	0,047099	0,142894
<i>Streptococcus</i> spp.	0,095454	0,018676	-0,01416	-0,13121	-0,21374	-0,04708	0,024132	-0,14965	-0,08274	-0,14965
<i>Staphylococcus</i> spp.	0,056698	-0,1512	-0,01433	-0,05554	0,051022	0,277215	0,121668	0,120907	0,051022	0,236318
<i>Gardnerella vaginalis</i> + <i>Prevotella bivia</i> + <i>Porphyromonas</i>	-0,06021	0,493033	0,63344	-0,11877	0,130042	-0,13032	0,033344	0,046691	0,106701	0,126066
<i>Eubacterium</i> spp.	-0,03431	0,13118	0,067335	-0,06217	0,117348	-0,08052	0,063703	0,16432	0,201168	0,004695
<i>Sneathia</i> spp.+ <i>Leptotrichia</i> spp.+ <i>Fusobacterium</i> spp.	-0,10415	-0,10415	0,003291	0,052769	-0,05768	0,538854	0,338854	-0,04038	-0,05768	0,494682
<i>Megasphaera</i> spp.+ <i>Veillonella</i> spp.+ <i>Dialister</i> spp.	-0,08195	0,008195	0,186422	0,164417	0,194004	0,340358	0,051054	0,057192	0,221233	-0,03813
<i>Lachnobacterium</i> spp.+ <i>Clostridium</i> spp.	-0,14914	0,134704	0,001824	-0,00195	0,271741	-0,19382	0,13587	-0,09513	0,30371	-0,09513
<i>Mobiluncus</i> spp.+ <i>Corynebacterium</i> spp.	-0,21294	-0,13024	0,029785	0,033518	0,295372	0,05337	0,123644	-0,01924	0,315979	0,024047
<i>Peptostreptococcus</i> spp.	-0,16774	0,016537	-0,08599	0,084266	0,294366	-0,11089	0,129521	-0,09893	0,32184	-0,09893
<i>Atobium</i> vaginae	0,117543	0,247679	0,066848	0,057852	-0,20225	-0,17898	-0,02441	0,18555	-0,04533	0,078126
<i>Candida</i> spp.	0,040111	0,005014	0,036119	0,028451	-0,12495	0	-0,12495	0,250775	-0,12495	-0,08748
<i>Mycoplasma hominis</i>	0,054083	-0,14197	-0,2153	0,106864	0,224622	-0,06875	-0,07862	0,30667	-0,07862	-0,05504
<i>Ureaplasma (urealyticum+parvum)</i>	-0,04809	-0,16029	-0,03646	0,278437	-0,15217	0,100314	0,289118	0,239711	0,038042	0,213077

микробиоты, по-видимому, усугубляют повреждение эпителиального барьера. Это влечет за собой ухудшение качественных характеристик цервикальной слизи, дестабилизацию цитоскелета и повышенную клеточную гибель [9,10]. Совокупность этих процессов представляется ключевым фактором в патогенезе прогрессирования интраэпителиальной неоплазии.

В другом исследовании Baris Ata и соавт., было обнаружено значительное увеличение количества следующих бактерий: *Sneathia*, *Gardnerella*, *Streptococcus*, *Escherichia/Shigella* и *Ureaplasma* в микробиоме шейки матки и влагалища у пациенток с эндометриозом, что также указывает на тесную взаимосвязь изменений в микробиоте с развитием эндометриоза [11].

Также, в недавнем исследовании ученых из Бразилии (2021 г.) было установлено, что бактериальные виды родов *Ureaplasma*, *Atopobium*, *Prevotella*, *Gardnerella*, *Sneathia* и особенно *Fusobacteria* связаны с повышенным онкогенным риском [12].

В метаанализе семи работ с объединенным исследованием «случай-контроль» (2025 г.), в котором оценивалось связь между ВПЧ, риском развития эндометриоза и исходами в отношении фертильности было выявлено что общая распространённость ВПЧ-инфекции среди пациенток с эндометриозом составляет 46 %, при этом распространённость ВПЧ высокого риска — 36 %. В то время как общий уровень инфицирования ВПЧ

у женщин составляет от 11,5 % до 13,1 %, а уровень инфицирования ВПЧ высокого риска варьируется от 9,67 % до 24,1 %, эти данные свидетельствуют о том, что инфекция ВПЧ может быть более распространена среди пациенток с эндометриозом. Кроме того, анализ подгрупп показал, что частота живорождений после операции была выше в группе ВПЧ НКР, чем в группе ВПЧ ВКР [13,14].

Эти результаты коррелируют с полученными данными нашего исследования, что женщины с ВПЧ ВКР такими как 16 тип, 31 тип, 35 тип, 45 тип имели частые дисбиотические нарушения влагалища в анамнезе, такие как бактериальный вагиноз, заболевания мочевого пузыря, включая хронический цистит и дизурию, имели в анамнезе инфекции передаваемые половым путем, неразвивающиеся беременности в анамнезе, а также чаще страдали рецидивирующей формой эндометриоза, с наличием кистэктомии эндометриом в анамнезе и ретроцервикальный эндометриоз.

Заключение

Течение наружного генитального эндометриоза в сочетании с цервикальной интраэпителиальной неоплазией может являться единым патологическим процессом, который включает в себя взаимодействие и взаимное влияние различных факторов макроорганизма, микробиоты, определяющих особенности фенотипа полипролиферативной патологии у женщин репродуктивного возраста.

ДЕКЛАРАЦИЯ О НАЛИЧИИ ДАННЫХ: данные, подтверждающие выводы настоящего исследования, можно получить у контактного автора по обоснованному запросу. Данные и статистические методы, представленные в статье, прошли статистическое рецензирование.

СООТВЕТСТВИЕ ПРИНЦИПАМ ЭТИКИ: проведенное исследование соответствует стандартам Хельсинкской декларации (Declaration Helsinki), одобрено Комитетом по этике Федерального государственного бюджетного учреждения «Уральский научно-исследовательский институт охраны материнства и младенчества» Министерства Здравоохранения Российской Федерации (ул. Репина, д. 1, г. Екатеринбург, 620028, Россия), протокол № 2 от 24.01.2023 г.

DATA AVAILABILITY STATEMENT: Data supporting the findings of this study are available from the corresponding author upon reasonable request. The data and statistical methods presented in the study have been statistically reviewed by the journal editor, a certified biostatistician.

COMPLIANCE WITH ETHICAL STANDARDS: The study complies with the standards of the Declaration of Helsinki and was approved by the Ethics Committee of the Federal State Budgetary Institution "Ural Research Institute for Maternal and Child Health" of the Ministry of Health of the Russian Federation (1 Repina St., Ekaterinburg, 620028, Russia), protocol No. 2 dated January 24, 2023.

ВКЛАД АВТОРОВ:

О.А. Мелкозерова., Г.Н. Чистякова — концепция и дизайн исследования; М.А. Авсеенко, О.А. Мелкозерова., А.А. Михельсон, Е.О. Тимерханова — сбор и обработка материала; М.А. Авсеенко., О.А. Мелкозерова, А.В. Устюжанин — написание текста; О.А. Мелкозерова., Ю.А. Семенов, А.А. Михельсон, Г.Н. Чистякова — редактирование.

Все авторы одобрили финальную версию статьи перед публикацией, выразили согласие нести ответственность за все аспекты работы, подразумевающее надлежащее изучение и решение вопросов, связанных с точностью и добросовестностью любой части работы.

AUTHORS' CONTRIBUTIONS:

Oksana A. Melkozerova, Guzel N. Chistyakova — study concept and design; Maria A. Avseenko, Oksana A. Melkozerova, Anna A. Mikhelson, Ekaterina O. Timerkhanova — data collection and processing; Maria A. Avseenko, Oksana A. Melkozerova, Alexander V. Ustyuzhanin — writing; Oksana A. Melkozerova, Yuri A. Semenov, Anna A. Mikhelson, Guzel N. Chistyakova — editing.

All authors approved the final version of the article before publication and agreed to be accountable for all aspects of the work, including ensuring that any questions related to the accuracy and integrity of any part of the work are properly investigated and resolved.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Адамян Л.В., Андреева, Е.Н., Абсатарова Ю.С., Артымук Н.В., Беженарь В.Ф., и др. Клинические рекомендации. Эндометриоз.-М-2024 [Klinicheskie rekomendatsii. Endometrioz. Pod red. Adamian L.V., Andreeva E.N., Absatarova Y.S., Artyumuk N.V., Bezhenar V.F. et al. Moscow, 2024 (in Russ.)] <https://diseases.medelement.com/disease/эндометриоз-кп-рф-2024/18199> (дата обращения 10.10.2025)
2. Sobstyl A, Chatupnik A, Mertowska P, Grywalska E. How Do Microorganisms Influence the Development of Endometriosis? Participation of Genital, Intestinal and Oral Microbiota in Metabolic Regulation and Immunopathogenesis of Endometriosis. *Int J Mol Sci.* 2023; 30;24(13):10920. <https://doi.org/10.3390/ijms241310920>
3. Сухих Г. Т., Серов В.Н., Адамян Л.В., Баранов И.И., Беженарь В.Ф., Габидулина Р.И., Дубровина С.О., Козаченко А.В., Подзолкова Н.М., Сметник А.А., Тапильская Н.И., Уварова Е.В., Ших Е.В., Ярмолинская М.И. Алгоритмы ведения пациенток с эндометриозом: согласованная позиция экспертов Российского общества акушеров-гинекологов. *Акушерство и гинекология.* 2023;5(159):76. [Sukhikh G.T., Serov V.N., Adamyan L.V., Baranov I.I., Bezhenar V.F., Gabidullina R.I., Dubrovina S.O., Kozachenko A.V., Podzolkova N.M., Smetnik A.A., Tapil'skaya N.I., Uvarova E.V., Shikh E.V., Yarmolinskaya M.I. Algorithms for the management of patients with endometriosis: an agreed position of experts from the Russian Society of Obstetricians and Gynecologists. *Akusherstvo i Ginekologiya/Obstetrics and Gynecology.* 2023;5:159-176. (in Russian)] <https://doi.org/10.18565/aig.2023.132>
4. Кабешов А.М., Бурякова С.И., Левшин Ф.А., Гончаров А.Л. Эндометриоз. «Новое» системное заболевание. *Non nocere. Новый терапевтический журнал.* 2024;(1 2):60-69. [Kabeshov AM, Buryakova SI, Levshin FA, Goncharov AL. Endometriosis. A «new» systemic disease. *Non Nocere. New Therapeutic Journal.* 2024;(1 2):60-69. (In Russ.)] <https://www.mediasphera.ru/issues/non-nocere/2024/1-2/12658642820241-21060>
5. Martin DH, Marrazzo JM. The Vaginal Microbiome: Current Understanding and Future Directions. *J Infect Dis.* 2016;15(214 Suppl 1):36-41. <https://doi.org/10.1093/infdis/jiw184>
6. Liu Y, Wang S, Liu J, Su M, Diao X, Liang X, Zhang J, Wang Q, Zhan Y. Characteristics of vaginal microbiota in various cervical intraepithelial neoplasia: a cross-sectional study. *J Transl Med.* 2023;21(1):816. <https://doi.org/10.1186/s12967-023-04676-5>
7. Sessa R, Filardo S, Viscardi MF, Brandolino G, Muzii L, Di Pietro M, Porpora MG. Characterization of the vaginal microbiota in Italian women with endometriosis: preliminary study. *Arch Gynecol Obstet.* 2024;310(4):2141-2151. <https://doi.org/10.1007/s00404-024-07631-x>
8. Hernandez C, Silveira P, Rodrigues Sereia AF, Christoff AP, Mendes H, Valter de Oliveira LF, Podgaec S. Microbiome Profile of Deep Endometriosis Patients: Comparison of Vaginal Fluid, Endometrium and Lesion. *Diagnostics (Basel).* 2020;10(3):163. <https://doi.org/10.3390/diagnostics10030163>
9. Adapen C., Réot L., Menu E. Role of the human vaginal microbiota in the regulation of inflammation and sexually transmitted infection acquisition: Contribution of the non-human primate model to a better understanding? *Frontiers in Reproductive Health.* 2022;4:992176. <https://doi.org/10.3389/frph.2022.992176>
10. Jiang I, Yong PJ, Allaire C, Bedaiwy MA. Intricate Connections between the Microbiota and Endometriosis. *Int J Mol Sci.* 2021;22(11):5644. <https://doi.org/10.3390/ijms22115644>
11. Ata B, Yildiz S, Turkgeldi E, Brocal VP, Dinleyici EC, Moya A, Urman B. The Endobiota Study: Comparison of Vaginal, Cervical and Gut Microbiota Between Women with Stage 3/4 Endometriosis and Healthy Controls. *Sci Rep.* 2019;9(1):2204. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-39700-6>
12. Noma IHY, Shinobu-Mesquita CS, Suehiro TT, Morelli F, De Souza MVF, Damke E, Da Silva VRS, Consolaro MEL. Association of High-Risk Human Papillomavirus and Ureaplasma parvum Co-Infections with Increased Risk of Low-Grade Squamous Intraepithelial Cervical Lesions. *Asian Pac J Cancer Prev.* 2021;22(4):1239-1246. <https://doi.org/10.31557/APJCP.2021.22.4.1239>
13. Li W., Wang Z., Qi H., Xia C., Chen F., Xu J., Zhang L., Jia X. The association between HPV infection and endometriosis: Risk and fertility outcomes. *J Biomed Res.* 2025;25:1-12. <https://doi.org/10.7555/JBR.39.20250194>
14. Wang, J., Li, H., Zhang, J. *et al.* Epidemiology and genotypes analysis of human papillomavirus infection in Beijing, China. *Virology Journal* volume 21. 2024:19. <https://doi.org/10.1186/s12985-024-02292-3>

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Авсеенко Мария Андреевна — младший научный сотрудник отделения сохранения репродуктивной функции Федерального государственного бюджетного учреждения «Уральский научно-исследовательский институт охраны материнства и младенчества» Министерства здравоохранения Российской Федерации

E-mail: mary.lukach13@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5570-3713>

Адрес: ул. Репина, д. 1, г. Екатеринбург, 620028, Россия

Рабочий телефон: +7 (343) 371-24-27

Maria A. Avseenko — Junior Researcher, Department of Preservation of Reproductive Function, Federal State Budgetary Institution "Ural Research Institute of Maternity and Child Care" of the Ministry of Health of Russian Federation

E-mail: mary.lukach13@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5570-3713>

Address: st. Repina, 1, Ekaterinburg, 620028, Russia

Phone: +7 (343) 371-24-27

Мелкозерова Оксана Александровна — доктор медицинских наук, профессор, заместитель директора института по науке Федерального государственного бюджетного учреждения «Уральский научно-исследовательский институт охраны материнства и младенчества» Министерства здравоохранения Российской Федерации

E-mail: abolmed1@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4090-0578>

Адрес: ул. Репина, д. 1, г. Екатеринбург, 620028, Россия

Телефон: +7 (343) 371-87-68

Oksana A. Melkozerova — MD, Professor, Deputy of Director for Science, Federal State Budgetary Institution "Ural Research Institute of Maternity and Child Care" of the Ministry of Health of Russian Federation

E-mail: abolmed1@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4090-0578>

Address: st. Repina, 1, Ekaterinburg, 620028, Russia

Phone: +7 (343) 371 87 68

Чистякова Гузель Нуховна — доктор медицинских наук, профессор, Заслуженный деятель науки РФ, руководитель научного отдела микробиологии, иммунологии, патоморфологии и цитодиагностики Федерального государственного бюджетного учреждения «Уральский научно-исследовательский институт охраны материнства и младенчества» Министерства здравоохранения Российской Федерации

E-mail: chistyakovagn@niiomm.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0852-6766>

Адрес: ул. Репина, д. 1, г. Екатеринбург, 620028, Россия

Рабочий телефон: +7 (343) 371-42-60

Guzel N. Chistyakova — MD, Professor, Head of the Department of Immunology, Clinical Microbiology, Pathomorphology and Cytodiagnosics, Federal State Budgetary Institution "Ural Research Institute of Maternity and Child Care" of the Ministry of Health of Russian Federation

E-mail: chistyakovagn@niiomm.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0852-6766>

Address: st. Repina, 1, Ekaterinburg, 620028, Russia

Phone: +7 (343) 371-42-60

Устюжанин Александр Владимирович — кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник научного отделения иммунологии, микробиологии, патоморфологии и цитодиагностики Федерального государственного бюджетного учреждения «Уральский научно-исследовательский институт охраны материнства и младенчества» Министерства здравоохранения Российской Федерации
E-mail: ust103@yandex.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8521-7652>
Адрес: ул. Репина, д. 1, г. Екатеринбург, 620028, Россия
Телефон: +7 (343) 371-42-60

Семенов Юрий Алексеевич — доктор медицинских наук, доцент, Заслуженный врач Российской Федерации, директор Федерального государственного бюджетного учреждения «Уральский научно-исследовательский институт охраны материнства и младенчества» Министерства здравоохранения Российской Федерации
E-mail: u-sirius@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3268-7981>
Адрес: ул. Репина, д. 1, г. Екатеринбург, 620028, Россия
Телефон: + 7 (343) 371-87-68

Михельсон Анна Алексеевна — доктор медицинских наук, доцент, руководитель отделения сохранения репродуктивной функции заведующая отделением гинекологии Федерального государственного бюджетного учреждения «Уральский научно-исследовательский институт охраны материнства и младенчества» Министерства здравоохранения Российской Федерации
E-mail: ann_tolmik@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1709-6187>
Адрес: ул. Репина, д. 1, г. Екатеринбург, 620028, Россия
Телефон: +7 (343) 371-24-27

Тимерханова Екатерина Олеговна — кандидат медицинских наук, научный сотрудник отделения сохранения репродуктивной функции Федерального государственного бюджетного учреждения «Уральский научно-исследовательский институт охраны материнства и младенчества» Министерства здравоохранения Российской Федерации
E-mail: cat93_07@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3035-2862>
Адрес: ул. Репина, д. 1, г. Екатеринбург, 620028, Россия
Телефон: + 7-992-335-47-13

Alexander V. Ustyuzhanin — PhD, Leading Researcher of the Department of Immunology, Microbiology, Pathomorphology and Cytodiagnostics, Federal State Budgetary Institution "Ural Research Institute of Maternity and Child Care" of the Ministry of Health of Russian Federation
E-mail: ust103@yandex.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8521-7652>
Адрес: ул. Репина, д. 1, г. Екатеринбург, 620028, Россия
Телефон: +7 (343) 371-42-60

Yuri A. Semenov — Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Honored Doctor of the Russian Federation, Director of the Federal State Budgetary Institution "Ural Research Institute of Maternity and Child Care" of the Ministry of Health of Russian Federation
E-mail: u-sirius@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3268-7981>
Address: st. Repina, 1, Ekaterinburg, 620028, Russia
Phone: + 7 (343) 371-87-68

Anna A. Mikhelson — MD, docent, Head of department reproductive functions preservation, Head of the Department of Gynecology of the Federal State Budgetary Institution "Ural Research Institute of Maternity and Child Care" of the Ministry of Health of Russian Federation
E-mail: ann_tolmik@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1709-6187>
Address: st. Repina, 1, Ekaterinburg, 620028, Russia
Phone: +7 (343) 371-24-27

Ekaterina O. Timerkhanova — PhD, Researcher at the Department of Reproductive Function Conservation of the Federal State Budgetary Institution "Ural Research Institute of Maternity and Child Care" of the Ministry of Health of Russian Federation
E-mail: cat93_07@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3035-2862>
Address: st. Repina, 1, Ekaterinburg, 620028, Russia
Phone: + 7-992-335-47-13